



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2020/2021

Nº de proyecto 432

Diseño de prácticas formativas para futuros maestros de matemáticas en un entorno de enseñanza-aprendizaje semi-presencial

Responsable: Miriam Méndez Coca

Facultad de Educación

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas

## 1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

La idea de la presente propuesta surge de dos necesidades diferentes. En primer lugar, de la necesidad de reforzar la coordinación entre los diferentes grupos de las asignaturas impartidas por los profesores de la Unidad Docente de Didáctica de las Matemáticas del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas, de la Facultad de Educación - Centro de Formación del Profesorado de la Universidad Complutense de Madrid. Esta necesidad ya fue detectada y abordada inicialmente en los proyectos PIMCD n.º 272 de título “Desarrollo del conocimiento matemático especializado para enseñar. Una propuesta para enriquecer la formación inicial de maestros de Educación Infantil y Primaria integrando un Curso Cero”, llevado a cabo durante el curso 2018-2019; y PIMCD n.º 317 de título “Diseño de buenas prácticas para la formación matemática de maestros de Educación Infantil y Primaria: Curso cero en matemáticas y asignaturas de didáctica de las matemáticas”, desarrollado durante el curso 2019-2020. En segundo lugar, la necesidad de esta propuesta está motivada por la planificación de la impartición de la docencia de forma semi-presencial durante el curso 2020-2021, recogido en el Plan de Contingencia de la universidad y por la situación de adaptación de la docencia presencial a la docencia online que se vivió en las asignaturas de matemáticas y su didáctica de la unidad desde el mes de marzo del curso 2019-2020, a consecuencia del Estado de Alarma (provocado por la crisis sanitaria causada por el Covid-19).

El objetivo general del presente proyecto de innovación docente es:  
Diseñar tareas formativas dirigidas a los estudiantes de las asignaturas de matemáticas y su didáctica en el programa de formación inicial de maestros en Educación Infantil y Primaria de la Facultad de Educación - Centro de Formación del Profesorado adaptadas a un entorno de enseñanza-aprendizaje semi-presencial (b-learning).

Este objetivo general se concreta en los siguientes objetivos específicos:

O1. Recopilar tareas formativas para trabajar el número natural y su didáctica en el aula con los alumnos en las asignaturas de Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático y su Didáctica I (Grado de Maestro en Educación Infantil) y de Matemáticas y su Didáctica I (Grado de Maestro en Educación Primaria).

O2. Recopilar tareas formativas para trabajar el número racional y su didáctica en las asignaturas de Matemáticas y su Didáctica II, y Didáctica de las Fracciones y de los Números Decimales (Grado de Maestro en Educación Primaria).

O3. Recopilar tareas formativas para trabajar la percepción y la representación del espacio y su enseñanza llevadas al aula en las asignaturas de Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático y su Didáctica II y Los niños, el espacio y la Geometría (Grado de Maestro en Educación Infantil); y Matemáticas y su Didáctica III (Grado de Maestro en Educación Primaria).

O4. Seleccionar materiales digitales específicos para la enseñanza del número natural, racional, y la percepción y representación del espacio de acceso libre que puedan facilitar la transformación de las prácticas presenciales anteriores a un formato virtual.

O5. Elaborar una pauta y una rúbrica para evaluar y resumir aspectos técnicos, matemáticos y didáctico-matemáticos de los materiales revisados en el objetivo O4. Esta pauta y la rúbrica permitirán la sistematización del análisis de los materiales digitales. Entre otros aspectos recogerá las características de cada material, la dirección de acceso, las limitaciones didáctico-matemáticas del material y su potencialidad. También se indicará si existe o no el material manipulativo físico correspondiente y las diferencias

en la implementación de actividades en el aula de Educación Infantil o Primaria entre la versión física y la versión digital.

O6. Recopilar vídeos de clases y experiencias de docencia de matemáticas en Educación Infantil y Primaria, tanto presenciales como, si fuera posible, de clases online impartidas por medios como google meet, teams, zoom u otras herramientas. Además, interesa recoger testimonios de la adaptación de la docencia de maestros en ejercicio durante la crisis del Covid-19. Los vídeos se recopilarán de plataformas gratuitas y se valorará la posibilidad de realizar suscripciones anuales a plataformas de vídeos.

O7. Realizar una rúbrica de evaluación de los vídeos de aula de clases de matemáticas de E. I y E. P. para analizar los vídeos recopilados en el objetivo O6. Varios miembros del equipo tienen una extensa experiencia en la visualización, evaluación y propuesta de actividades de observación reflexiva de los vídeos.

O8. Crear un repositorio de materiales digitales para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas (en Educación Infantil y Primaria). Se recogerán las fichas rellenas con la evaluación del material, siguiendo la pauta diseñada en el objetivo O5 y los vídeos y su rúbrica rellena, elaborada en el objetivos O7.

O9. Diseñar tareas formativas de enseñanza-aprendizaje del número natural y/o racional dirigidas a futuros maestros en formación de Educación Infantil y/o Primaria en entornos semi-presenciales. Para cada práctica se elaborará un documento con la descripción, indicaciones de cómo llevarla al aula en un entorno online, recursos técnicos y materiales digitales necesarios, incidiendo en las características de la actividad que aseguran el potencial didáctico-matemático de la misma. La práctica formativa finalizará con una propuesta de tarea para los alumnos de magisterio para que diseñen una actividad de enseñanza y aprendizaje del número natural y/o racional para los alumnos de Educación Infantil y/o Primaria en un entorno semi-presencial con recursos digitales.

O10. Diseñar tareas formativas de enseñanza y aprendizaje de la percepción y la representación del espacio dirigidas a futuros maestros en formación de Educación Infantil y/o Primaria en entornos semi-presenciales. Para cada práctica se elaborará un documento con la descripción, indicaciones de cómo llevarla al aula en un entorno online, recursos técnicos y materiales digitales necesarios, incidiendo en las características de la actividad que aseguran el potencial didáctico-matemático de la misma. La práctica finalizará con una propuesta de tarea para los alumnos de magisterio para que diseñen una actividad de enseñanza y aprendizaje de la percepción y la representación del espacio para los alumnos de Educación Infantil y/o Primaria en un entorno semi-presencial con recursos digitales.

O11. Reflexionar conjuntamente, formadores de maestros y maestros en ejercicio sobre el proceso desde la práctica en el aula de grado hasta el diseño de actividades propuestas por el futuro maestro.

O12. Crear un repositorio de libre acceso para los miembros de la Unidad Docente de Didáctica de las Matemáticas que recoja toda la información de las propuestas formativas diseñadas para realizar en un entorno semi-presencial.

## 2. Objetivos alcanzados

Se han recopilado tareas formativas para trabajar el número natural, racional y su enseñanza en el aula con los alumnos en las asignaturas de Matemáticas y su Didáctica I y II, Didáctica de las fracciones y números decimales ( Grado de Maestro en Educación Primaria) como se indicaba en el objetivo O1 y O2. También se ha recogido una tarea formativa para trabajarla percepción y representación del espacio en la asignatura de Los niños, el espacio y la geometría (Grado de Maestro en Educación Infantil) que se podría utilizar también en la asignatura de Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático y su Didáctica II como requería el objetivo O3.

Para ello un grupo del equipo previamente elaboró una ficha para la recogida de la información de las tareas formativas (ANEXO I).

Prácticas	Asignaturas
Aplicaciones didácticas	Matemáticas y su Didáctica I
Reflexionando sobre sistemas de numeración desde la historia	Matemáticas y su Didáctica I
Desarrollando la competencia “mirada profesional”	Matemáticas y su Didáctica I
Diseñando y resolviendo problemas aritméticos	Matemáticas y su Didáctica I
Sistemas de numeración: Contando palillos	Matemáticas y su Didáctica I
Tipos de problemas verbales de multiplicación y división de los números naturales y resolución con materiales	Matemáticas y su Didáctica I
Tipos de problemas verbales de suma y resta de los números naturales y resolución con materiales	Matemáticas y su Didáctica I
Significado de las operaciones aritméticas de fracciones a través de problemas y materiales	Matemáticas y su Didáctica II Didáctica de las fracciones y de los números decimales
Análisis del currículum (rationales y magnitudes y su medida) en Educación Primaria	Matemáticas y su Didáctica II
<i>Quick blocks</i> : desarrollando el sentido espacial	Los niños, el espacio y la geometría

El objetivo O4 de seleccionar materiales digitales, de acceso libre, específicos para la enseñanza del número natural, racional, y la percepción y representación del espacio que puedan facilitar la transformación de las prácticas presenciales anteriores a un formato virtual ha sido alcanzado. Algunas de las prácticas están orientadas para trabajar de forma tanto presencial en el aula como en un formato online a través de la plataforma Collaborate y otras herramientas como el correo electrónico, Internet, Google Drive, Google Meet, etc. como sucede en las prácticas propuestas:

- Aplicaciones didácticas;
- Análisis del currículum (rationales y magnitudes) en Educación Primaria;
- Desarrollando la competencia “mirada profesional” (incluye visionado de vídeos);

Otras tareas propuestas que están orientadas inicialmente a la manipulación de materiales físicos en el aula, se han adaptado a través de la selección de materiales virtuales y de la forma de implementarlas en el aula de formación inicial como sucede en las prácticas:

- Tipos de problemas verbales de suma y resta de los números naturales y resolución con materiales;

- Tipos de problemas verbales de multiplicación y división de los números naturales y resolución con materiales;
- Significado de las operaciones aritméticas de fracciones a través de problemas y materiales;
- *Quickblocks*: desarrollando el sentido espacial.

Se investigó y se acordó entre los miembros del equipo el tipo de ficha (ANEXO II) y rúbrica (ANEXO III) más apropiado para la recopilación de la información de los materiales virtuales seleccionados y su evaluación a partir de la bibliografía pertinente analizada para alcanzar el objetivo O5 del proyecto.

Respecto al objetivo O6 sobre la recopilación de vídeos de aula para poder utilizar en el aula, se han recogido algunos vídeos (ANEXO IV) y se ha hecho la práctica:

- Desarrollando la competencia “mirada profesional”.

Los vídeos recopilados son de las plataformas gratuitas Erikson Institute (<https://earlymath.erikson.edu/>), youtube, o vimeo. Se consideró la suscripción a otras plataformas de pago como Teaching Channel (<https://www.teachingchannel.com/>), Math Solutions (<https://mathsolutions.com/>) o Stenhouse Publishers (<https://www.stenhouse.com/>) con el dinero que se nos concedió para el proyecto. Sin embargo los requerimientos institucionales y de estas plataformas para establecer el acceso a los vídeos limitaron el éxito de los resultados. Solamente pudimos acceder a los ejemplos que tenían publicados en acceso libre las citadas plataformas y editoriales. El objetivo O7 (elaborar una rúbrica para los vídeos de aula) no se ha realizado ya que el proyecto se centró principalmente en los materiales virtuales que iban a sustituir a los materiales físicos (por la situación sanitaria excepcional vivida durante todo el curso 2020-21).

De acuerdo al objetivo O8, la recogida de la información sobre los materiales virtuales seleccionados y su evaluación, hizo posible la adaptación al entorno semipresencial de las prácticas formativas, según el objetivo O9 y O10.

Los objetivos O8 y O12 de crear repositorios para las fichas de los recursos virtuales, sus rúbricas y para las fichas de las tareas formativas fueron conseguidos a través de la creación de carpetas del drive de nuestro proyecto que compartimos y que posteriormente se guardaron en un dossier (ANEXO VI) que también se ha compartido entre los miembros del proyecto y se espera compartirlas con el resto de la unidad docente una vez que haya alcanzado una mayor extensión y refinamiento este dossier. El objetivo O11 de reflexión conjunta entre maestros en ejercicio y con nuestros alumnos no se ha podido realizar dada la situación sanitaria. Durante el curso 2020-21 los formadores de maestros NO hemos podido acompañar a nuestros estudiantes a los centros educativos durante sus periodos de prácticas por la situación sanitaria vivida. Solamente hemos podido reflexionar puntualmente con algunos maestros en ejercicio a través de vídeo-llamadas por Google Meet.

Sin embargo el desarrollo de las clases online nos han permitido adquirir un conocimiento mucho más profundo del esperado inicialmente sobre herramientas y técnicas de trabajo online como:

- Hacer grupos blackboard para trabajos colaborativos;
- Utilización de técnicas de evaluación como cuestionarios de la plataforma, kahoot!, etc.;
- Utilización de herramientas para compartir material online como Google drive, campus virtual, etc.;
- Uso de pizarras digitales y cámaras web; así como pen tablets (Wacom o iPads).

### 3. Metodología empleada en el proyecto

En la solicitud del proyecto se diseñó una metodología incluyendo una planificación temporal detallada incluyendo las siguientes fases:

FASE 1. Durante el primer cuatrimestre se recopilaron prácticas formativas de la Unidad Docente de Didáctica de las Matemáticas para la enseñanza y aprendizaje del número natural, racional y de la percepción y representación del espacio. Previamente el grupo (dentro del equipo se establecieron diferentes grupos de trabajo) dedicado a la recopilación de estas fichas diseñaron una ficha para recoger información sobre las tareas a partir de la bibliografía revisada.

FASE 2. Se elaboró una rúbrica para evaluar los recursos manipulativos digitales y una ficha para recopilar la información sobre estos materiales a partir de la observación y análisis de lo que realizaban grandes plataformas como Merlot (<https://www.merlot.org/merlot/>), OER Commons (<https://www.oercommons.org/>), etc.; plataformas de recursos para la enseñanza de las matemáticas como Illumination (<https://illuminations.nctm.org/Content.aspx?id=58>), NRICH (<https://nrich.maths.org/>); Existe una normativa nacional que presenta una rúbrica para evaluar los materiales educativos digitales, es la UNE 71362 : 2020. A partir de la reflexión sobre esta rúbrica y su versión del 2017, otro equipo formado por miembros del proyecto diseñó una propia para poder evaluar el uso de materiales digitales para sustituir materiales manipulativos físicos en las tareas formativas dirigidas a estudiantes para maestro. Además, se realizaron reuniones para acordar los criterios de uso de esta rúbrica. La ficha de los materiales se realizó a partir de la observación de los datos que en estas plataformas recogen y de la reflexión conjunta sobre los campos e información que se debían incluir.

FASE 3, FASE 4 y FASE 5. Individualmente cada miembro del proyecto que aportó una tarea formativa, realizó la búsqueda de materiales virtuales para desarrollar la adaptación de la práctica al formato online y semipresencial (en caso necesario, pues en algunas ya estaba incorporado ).

FASE 6. Se reúnen de forma organizada todas las fichas de las prácticas formativas, de los materiales digitales y sus rúbricas en un dossier con índice.

## 4. Recursos humanos

Los miembros del presente proyecto de Innova-Docencia son todos docentes de la Facultad de Educación en el área de Matemáticas y su Didáctica. La mayoría de ellos han sido también miembros del proyecto Innova-Docencia n.º 21 de la convocatoria 2014-2015 *Desarrollo de sistemas para la nivelación de los conocimientos matemáticos de los alumnos de nuevo ingreso en las titulaciones de Maestro*, del proyecto n.º 239 de la convocatoria 2016-2017, *Diseño de un curso cero para el desarrollo de la competencia matemática y adquisición de conocimientos matemáticos para los alumnos de nuevo ingreso en titulaciones de Grado de Maestro y Pedagogía*, del proyecto n.º 237 de la convocatoria 2017-2018, *Desarrollo del conocimiento matemático especializado para enseñar. Una propuesta para enriquecer la formación inicial de maestros de Educación Infantil y Primaria integrando un Curso Cero* y del proyecto n.º 272 de la convocatoria 2018-2019 *Desarrollo del conocimiento matemático especializado para enseñar. Una propuesta para enriquecer la formación inicial de maestros de Educación Infantil y Primaria integrando un Curso Cero* y del proyecto n.º 317 de la convocatoria 2019-2020 *Diseño de buenas prácticas para la formación matemática de maestros de Educación Infantil y Primaria: Curso cero en matemáticas y asignaturas de didáctica de las matemáticas*. Esto hace que muchos de ellos hayan estado trabajando con continuidad durante más de cinco años en una misma línea de trabajo con objetivos comunes. El perfil de los profesores miembros del proyecto ha favorecido el progreso del proyecto, por su larga experiencia impartiendo las asignaturas en las que se focaliza este proyecto: Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático y su Didáctica I y II; Matemáticas y su Didáctica I, II y III. Muchos de los miembros han llevado al aula las tareas formativas aquí recogidas, incluso en varios grupos de la misma asignatura, pudiendo contar así ya con feedback de los futuros maestros. Además, se han ido formando equipos de especialización docente entre los miembros del Departamento. Se tratará de consolidarlos en los próximos cursos con el establecimiento de nuevos criterios de elección de la docencia en nuestro departamento. Este trabajo repercute sin duda ninguna en la mejora de la calidad de la formación de nuestros estudiantes para maestro.



## 5. Desarrollo de las actividades

Las principales actividades o resultados alcanzados son:

### A. Diseño de la ficha para recoger la información sobre las prácticas formativas

La plantilla de la ficha se encuentra en el ANEXO II. Los primeros apartados —Grado, curso y asignatura— tienen por objetivo la identificación de los destinatarios (alumnos y profesores) de la tarea formativa resumida en la ficha.

El bloque que tiene por título «Enunciado de la práctica» se dirige a los estudiantes. En el mismo, se encuentran todas las instrucciones de la práctica propuesta: título, objetivos (matemáticos y didáctico-matemáticos), competencias, materiales, consigna, evaluación que realiza el estudiante de sí mismo o de la tarea y referencias bibliográficas. El título identifica la práctica en sí. Los objetivos establecen los aprendizajes que los estudiantes han de adquirir. Los contenidos indican los temas matemáticos y didáctico-matemáticos que se van a trabajar. Las competencias se corresponden con las destrezas, habilidades y actitudes que el alumno tendrá que desarrollar. Los materiales son recursos con fines didácticos que se emplearán en la práctica. La consigna comprende las instrucciones concretas que se han de seguir para realizar la actividad. La evaluación pretende que el alumno reflexione sobre su propio aprendizaje y el grado de alcance de los objetivos a partir de ciertas preguntas propuestas por el profesor. Y las referencias bibliográficas permiten al alumnado profundizar en los contenidos teóricos tratados.

Por otro lado, el bloque «Guía del profesor» contiene información relevante aportada por el equipo docente que ha diseñado la práctica y se destina al formador que va a implementarla. Los apartados que contiene son: motivo de la elección de la tarea, tipo de actividad, metodología, temporalización, evaluación y otros aspectos a tener en cuenta. El motivo de la elección refleja por qué la práctica es significativa desde el punto de vista de riqueza en competencia matemática y didáctica-matemática. El tipo de actividad se refiere al momento del desarrollo de un tema para el cual está pensada la práctica —iniciación, desarrollo o consolidación—. En la metodología se incluyen elementos esenciales para el adecuado progreso de la tarea: la forma de agrupar a los alumnos (de forma individual, por parejas, por grupos pequeños/grandes), el rol del formador (forma en la que va a gestionar el trabajo de los alumnos) y cómo serán las interacciones entre los alumnos y alumnos-profesor. La temporalización establece el tiempo necesario para llevar a cabo la actividad y los diferentes momentos en los que se desarrollará cada parte de la misma. Y la evaluación incluye los criterios necesarios para la valoración, calificación y retroalimentación; la misma se puede apoyar en una rúbrica creada ad hoc.

Los epígrafes de los dos bloques anteriormente descritos se inspiran en las propuestas de Alsina (2018), Gómez y Romero (2015) y Torra (2014), así como en la propia experiencia de los formadores del área de Didáctica de las Matemáticas de la UCM participantes en este proyecto.

Referencias (ANEXO V)

### B. Diseño de la ficha para recoger la información sobre los materiales digitales

Aunque la UNESCO (2019) define los recursos educativos abiertos o de libre acceso (REA ó *OER Open Educational Resources*) como:



materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación en cualquier medio – digital o de otro tipo – que son de dominio público o que se han editado con una licencia de tipo abierto que permite que otros tengan acceso a ellos, los usen, los adapten y los distribuyen sin costo alguno y sin restricciones o con pocas restricciones.

Los tipos de recursos educativos abiertos son muchos y variados: libros de texto de libre acceso; apuntes de clase y presentaciones; material multimedia (vídeos, ...); audios; ilustraciones; materiales interactivos, simulaciones y juegos; software; aplicaciones informáticas; app de móvil; actividades y ejercicios; cuestionarios; cursos, programas de formación reglada, etc. Los recursos que hemos utilizado son recursos educativos abiertos que pudieran sustituir a los recursos manipulativos físicos utilizados frecuentemente en la formación de maestros de matemáticas.

Los recursos educativos abiertos son “recopilados” en librerías digitales que contienen los metadatos para su clasificación, utilización, adaptación, difusión y creación (UNESCO, 2003). Podríamos clasificar estos repositorios por el tipo de institución que la patrocina, por el formato de los contenidos que recogen (vídeos, audios, documentos descargables, etc.), o bien por el contenido (matemáticas, ciencias, etc.). Los metadatos para los recursos educativos que es habitual utilizar son LOM-IEE. Nuestros metadatos serán la información que recogeremos en la ficha de datos

La plantilla de la ficha se encuentra en el ANEXO II. Consta de dos bloques: uno de datos descriptores que incluye el link, título, pantallazo, descripción, tipo de MED (material educativo digital), tipo de formato, fecha de integración, editor/autor, idioma, licencia y palabras clave. Para conocer los posibles valores de algunos de estos campos como tipo de formato y tipo de MED hemos utilizado los valores encontrados en los repositorios de MERLOT y OER COMMONS. El segundo bloque de datos incluye información sobre para qué asignaturas puede servir (dependiendo del contenido que se trabaje), contenidos matemáticos que se pueden trabajar, limitaciones, tareas a las que está asociada este material y cómo utilizarlos en la formación de maestros.

Las referencias se encuentran en el ANEXO V.

### **C. Diseño de la rúbrica de materiales digitales educativos**

Según Nesbit y Li (2004), muchos de los recursos de aprendizaje online están severamente limitados porque no siguen los principios de diseño establecidos por la investigación de educación y no han sido probados suficientemente por los usuarios. En este tiempo en el que se hace tan presente los recursos online se hace necesaria una atención mayor de parte de la investigación didáctica disciplinar.

Para pedir a profesores que evalúen recursos se les debería dar un instrumento de evaluación sencillo y fácil de usar y que no lleve mucho tiempo ni esfuerzo mientras que los equipos de profesionales que diseñan estas herramientas necesitan instrumentos de evaluación detallados que respalden la evaluación sistemática en las diferentes etapas del desarrollo del producto (Nesbit & Li, 2004). En nuestro caso se dirigirá esta rúbrica a los formadores de matemáticas de los maestros.

Para mejorar la calidad de estos recursos se hace importante la evaluación y revisión de los repositorios de recursos. Existen varios marcos de calidad que han servido para crear las dimensiones y subdimensiones de rúbricas de control de calidad relacionados con los materiales educativos como Achieve (2011), Bakken & Bridges (2011), Baya'a, Shehade & Baya'a (2009), Binns & Otto (2006), Camilleri & Tannhäuser (2012), CEMCA

(2009), Ehlers (2012), Frydenberg (2002), Merisotis & Phipps (2000), Khan (2001), Khanna & Basak (2013), Kwak (2009), Latchem (2012), McGill (2012), Quality Matters Program (2011) (Citados en CEMCA, 2013).

En la rúbrica diseñada para que los formadores de matemáticas de maestros valoren los materiales digitales educativos partimos de la ficha UNE 71362 – 2017 que evalúa seis indicadores: Descripción didáctica (valor y coherencia didácticos); Calidad de los contenidos; Capacidad para generar aprendizaje; Adaptabilidad; Interactividad; Motivación. Esta ficha se actualizó en el 2020 pero no hemos podido acceder a ella. La ficha diseñada, a partir de la rúbrica, consta de: 6 ítems sobre aspectos didáctico-matemáticos que puntúan de 0- 3 puntos cada ítem y 6 ítems sobre aspectos técnicos que puntúan de 0-1 punto cada ítem, sin decimales.

Las referencias citadas se encuentran en el ANEXO V.

#### **D. Vídeos de aula**

Uno de los objetivos que esperábamos alcanzar era poder acceder a vídeos de aula de matemáticas de plataformas de youtube, vimeo y otras plataformas especializadas (Teaching Channel, Stenhouse Publishers). Hemos podido acceder parcialmente a materiales audiovisuales facilitados por libros digitales de las editoriales especializadas Stenhouse Publishers y Math Solutions a través de la compra de esos libros desde las partidas de nuestro departamento dedicadas a la biblioteca. Sin embargo, no hemos podido formalizar las suscripciones a las plataformas especializadas que hemos seleccionado por cuestiones administrativas de gestión del presupuesto. Objetivo a largo plazo de nuestro equipo es grabar nuestros propios vídeos en aulas reales de Educación Infantil y Primaria en colaboración con maestros experimentados y en ejercicio, para utilizarlos en la formación inicial de nuestros estudiantes. Esta sería la manera más rica de conectar investigación y práctica en la formación inicial. Nos gustaría hacer una solicitud a la Universidad para conseguir el alquiler de plataformas de vídeos de aula especializados para poder utilizar este recurso en nuestras aulas de formación de maestros de Educación Infantil y Primaria y desarrollar la competencia “mirada profesional” en nuestros alumnos a la vez que les ayudamos a construir los conocimientos matemáticos especializados que necesitan para enseñar matemáticas.

Las referencias consultadas se encuentran en el ANEXO V.

## 6. ANEXOS

### 6.1. ANEXO I: Plantilla para las fichas de las prácticas

Grado	
Curso	
Asignatura	

#### ENUNCIADO DE LA PRÁCTICA

Título	
Objetivos	
Contenidos	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemáticos</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Didáctico-matemáticos</li></ul>	
Competencias	
Materiales	
Consigna	
Evaluación que realiza el estudiante de sí mismo o de la tarea (aportar modelo de informe si lo hubiere)	
Referencias bibliográficas	

#### GUÍA DEL PROFESOR

Motivo de la elección	
Tipo de actividad <ul style="list-style-type: none"><li>• Iniciación, desarrollo, consolidación.</li></ul>	
Metodología	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Agrupamientos</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Rol del profesor</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Interacciones entre alumnos y alumnos-profesor</li></ul>	

• otros	
Temporalización	
Evaluación	
• Rúbricas	
Otros aspectos a tener en cuenta	

## 6.2. ANEXO II: Plantilla de la ficha de materiales digitales

FICHA DE LOS MATERIALES DIGITALES	
CAMPOS DESCRIPTORES	
Link	
Título del MED	
Pantallazo	
Descripción	
Tipo de MED	
Tipo de formato	
Fecha de integración/modificación	
Editor/Autor/Creador	
Idioma	
Licencia	
Palabras clave	
Grado de Maestro	
Asignatura/s del grado/s donde se puede utilizar	
Contenido matemático de la/s asignatura/s del grado/s	
Limitaciones y bondades del MED	
Tareas formativas vinculadas	
Cómo utilizarlos en la formación de maestros	

### Tipo de MED: (Utilizamos los tipos de materiales de MERLOT)

- **Animación:** presenta los conceptos, modelos, procesos y/o fenómenos visualmente y dinámicamente en el espacio o tiempo. Los usuarios pueden controlar el ritmo del movimiento a través del material, pero ellos no pueden determinar y/o influir en las

condiciones iniciales o sus resultados (Por ejemplo un sitio web que tiene diferentes páginas con documentos que se pueden leer, o ejercicios que se pueden hacer o vídeos o audios sobre un tema (Ejemplo: Conceptualmath.com(<http://www.conceptuamath.com/>), )

- **Herramienta de evaluación:** formularios, plantillas y tecnologías para medir el desempeño de la enseñanza y / o el aprendizaje , plataformas de ejercicios. (Ejemplos: IXL Math (<https://es.ixl.com/> ), Logic Problem(<https://aplusclick.org/>))
- **Actividades y ejercicios(con o sin solución):** actividades o unidades diseñadas para permitir que los estudiantes aprendan habilidades y conocimientos. (Ejemplos: Integers on a number line worksheet (<https://stemsheets.com/math/number-line-integers-worksheet#resource>), Lecciones con algún ejercicio para hacer con lápiz y papel)
- **Estudio de caso:** un recurso narrativo que describe una interacción compleja de factores de la vida real para ayudar a ilustrar el impacto y / o las interacciones de conceptos y factores en profundidad. (Puede ser una explicación de una idea, concepto wolfram (<https://mathworld.wolfram.com/GaussianPrime.html>), Sitio de vídeos de aula, un ejemplo de trabajo por proyecto)
- **Colección:** una organización significativa de recursos de aprendizaje, como sitios web, documentos, aplicaciones, etc., que proporciona a los usuarios una forma más fácil de descubrir los materiales. (p.e. Khan academy (<https://www.khanacademy.org/> ) , National Library of Virtual Manipulatives (<http://nlvm.usu.edu/>), illuminations (<https://illuminations.nctm.org/>) )
- **Herramienta de desarrollo:** plataformas de aplicaciones de desarrollo de software para la creación de recursos basados en tecnología (por ejemplo, sitios web, objetos de aprendizaje, aplicaciones). (Ejemplo: geogebra, scratch, etc. )
- **Ejercicios de práctica:** requiere que los usuarios respondan repetidamente a preguntas o estímulos presentados en una variedad de secuencias. Los usuarios practican por su cuenta, a su propio ritmo, para desarrollar su capacidad de realizar y demostrar de manera confiable los conocimientos y habilidades objetivo. (Propuesta de muchos ejercicios Problemas de DAN(<http://www.dansmath.com/problems-1-10>), páginas de juegos matemáticos interactivos (<https://www.free-training-tutorial.com/math-games.html>))
- **ePortfolio:** una colección de materiales electrónicos ensamblados y administrados por un usuario. Estos pueden incluir texto, archivos electrónicos, imágenes, multimedia, entradas de blog y enlaces. Los portafolios electrónicos son demostraciones de las capacidades y plataformas del usuario para la autoexpresión y, si están en línea, pueden mantenerse dinámicamente a lo largo del tiempo. Un portafolio electrónico puede verse como un tipo de registro de aprendizaje que proporciona evidencia real de logros. (
- **Curso híbrido / combinado:** la organización y presentación del plan de estudios del curso requerido para ofrecer un curso completo que combina actividades de enseñanza y aprendizaje en línea y presenciales.
- **Repositorio de objetos de aprendizaje:** una base de datos de búsqueda de al menos 100 recursos en línea que está disponible en Internet y cuyo resultado de búsqueda muestra una lista ordenada de elementos con metadatos descriptivos. Una página web con una lista de enlaces no es un repositorio de objetos de aprendizaje.
- **Curso online:** la organización y presentación del plan de estudios del curso necesarios para impartir un curso completo completamente en línea.
- **Módulo del curso online:** un componente o sección del plan de estudios de un curso que se puede presentar completamente en línea e independientemente del curso completo.
- **Revista de libre acceso - Artículo:** una revista o artículo de una revista que es gratuito para el usuario final y tiene un acuerdo de licencia Creative Commons, dominio público u otro acuerdo de licencia de uso público.

- **Libro de texto de libre acceso:** un libro de texto en línea ofrecido por sus autores con Creative Commons, dominio público u otro acuerdo de licencia de uso público que permite el uso del libro electrónico sin costo adicional.
- **Presentación:** Los materiales didácticos (texto y multimedia) utilizados para presentar el plan de estudios y los conceptos.
- **Cuestionario / Prueba:** cualquier dispositivo de evaluación destinado a evaluar el conocimiento y / o las habilidades de los alumnos (Como that quiz (<https://www.thatquiz.org/>))
- **Material de referencia:** Material sin objetivos didácticos específicos, similar al que se encuentra en el área de referencia de una biblioteca. Los directorios específicos de temas a otros sitios, textos o información general son ejemplos . (Son un blog explicando un contenido matemático y/o didáctico ( <http://www.maths.surrey.ac.uk/hosted-sites/R.Knott/Fibonacci/fib.html>), sitio web de normativas u organizaciones)
- **Simulación:** se aproxima a una experiencia real o virtual en la que las acciones de los usuarios afectan los resultados de las tareas que deben completar. Los estudiantes determinan e ingresan las condiciones iniciales que generan resultados que son diferentes y cambiados por las condiciones iniciales.
- **Herramienta de redes sociales:** sitios web y aplicaciones que permiten a los usuarios comunicarse con otros conectados en una red electrónica de grupos de usuarios autoidentificados con el fin de compartir información, llamadas a la acción, reacciones, etc.
- **Programa/guía de la asignatura:** documento o sitio web que describe los requisitos y expectativas para completar un curso de estudio.
- **Tutorial** (Calculadoras digitales (<https://www.symbolab.com/>), libros en red, transformador de fracciones en decimales, etc., graficador de funciones, vídeos de una lección)
- **Material de taller y capacitación:** materiales que se utilizan mejor en un taller con el propósito de desarrollo profesional.

#### **Tipo de MED: (Utilizamos los tipos de materiales de OER COMMONS)**

- **Actividades/laboratorio:** Recurso complementario dirigido a los estudiantes que requiere que los estudiantes proporcionen respuestas o comentarios basados en dar pasos específicos.
- **Cuestionario/evaluación:** Pregunta o recordatorio para el alumno que mide la comprensión de un tema o idea.
- **Caso de estudio:** Cuando los eventos o escenarios que ocurren realmente se utilizan para ilustrar principios científicos o académicos.
- **Conjunto de datos:** Una colección de conjuntos de datos relacionados
- **Diagrama/ ilustración:** Medios visuales, que incluyen, entre otros, imágenes, gráficos, diagramas, figuras, ilustraciones, cuadros y mapas.
- **Curso completo:** Una serie de unidades y lecciones que se utilizan para enseñar las habilidades y conocimientos requeridos por su plan de estudios.
- **Juego:** Juego diseñado con un propósito educativo.
- **Tareas/ejercicios:** Una actividad que realiza el alumno con el propósito de adquirir ciertas habilidades, conceptos o conocimientos, ya sea guiado por un instructor o no.
- **Interactivo:** Una herramienta visual en la que los estudiantes pueden mover elementos, ingresar variables y / o responder preguntas.

- **Conferencia o lección:** Grabación o transcripción de un discurso educativo.
- **Apuntes de una conferencia/lección:** Apuntes creados por el instructor para ayudar a los estudiantes a comprender las lecciones.
- **Curso:** organización del contenido que puede cubrir uno o más conceptos o temas.
- **Planificación de un curso:** Una descripción dirigida al maestro de un curso de instrucción.
- **Unidad/módulo:** Organización del contenido dentro de un curso; puede cubrir uno o más conceptos o temas. Normalmente se utiliza en la educación superior.
- **Fuentes primarias:** Documento u objeto original creado en el momento del período de tiempo en estudio, es decir, artículo de periódico o documento gubernamental.
- **Lectura:** el cuerpo impreso digital de un trabajo, incluye pasajes de lectura.
- **Simulación:** Imitación de un proceso físico en el tiempo.
- **Guía de la asignatura:** Un suplemento de un curso dirigido a los estudiantes que proporciona contenido adicional e instrucción tutorial para un curso o tema específico
- **Syllabus:** Un resumen de los contenidos y requisitos de un curso.
- **Estrategia de enseñanza/aprendizaje:** Método o estrategia para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- **Libro de texto:** libro usado para el estudio de una asignatura científica o académica.
- **Unidad/apartado de estudio:** Un plan de instrucción sobre un concepto en particular; contiene múltiples lecciones que están relacionadas.

#### **Tipo de formato:**

- Audio
- Vídeo
- Documento (Word, pdf, xls, ppt)
- Programa ejecutable (ggb)
- Imagen (gif, jpg, ...)
- Web
- Otros



### 6.3. ANEXO III: Rúbrica de los materiales digitales

<b>RÚBRICA DE LOS MATERIALES DIGITALES</b>	
<b>Ítems sobre aspectos didácticos</b>	<b>Puntúa los ítems de [0-3]</b>
1. Existen instrucciones o sugerencias sobre los posibles usos didácticos para el profesor y/o para el estudiante favoreciendo su autonomía.	
2. El contenido es científicamente correcto, las representaciones de los objetos matemáticos son variadas, válidas y son adecuadas según la didáctica de las matemáticas. ( calidad didáctico-matemática)	
3. Se fomenta la creatividad e innovación, la generación de nuevas ideas y formas llevar al aula el material. Además el material tiene potencial para estimular la reflexión, el razonamiento, la creatividad al ser integrado en una tarea.	
4. Se puede ajustar el MED a distintos grupos/tipos de alumnos (por ejemplo niveles de conocimiento o ritmos de aprendizaje diferentes), es decir, el material permite la gestión de variables didácticas (a diferentes tipos de contenidos, de tareas, niveles de conocimiento de los alumnos, posibilidades de aprendizaje).	
5. Las posibilidades de interacción y manipulación del MED son similares a las que ofrece el material físico.	
6. El rango de valores de las variables del MED (atributos) es mayor que el del material físico.	
<b>NOTA FINAL (18 máximo)</b>	<b>0</b>
<b>Ítems sobre aspectos técnicos</b>	<b>Puntúa los ítems de [0,1]</b>
7. El diseño del MED está bien organizado, es claro, conciso e intuitivo. Las imágenes, los audios y el texto son de calidad y no sobrecargan con mucha información. Los enlaces y botones funcionan adecuadamente y las interacciones son fluidas.	
8. El manejo de la interfaz es intuitivo (por ejemplo, los contenidos e instrucciones se localizan fácilmente) y, si no lo es, existen instrucciones de uso muy claras y las diferentes configuraciones se pueden gestionar con facilidad.	
9. El alumno puede utilizar el MED en cualquier dispositivo con conexión a internet.	
10. El MED no falla durante su funcionamiento y no se ve afectado por los errores del usuario.	
11. Se permite maximizar, minimizar, cambiar tamaño, guardar y compartir.	
12. El MED es operable de forma directa sin necesidad de instalación o de descargas previas.	
<b>NOTA TOTAL (nota máxima 6)</b>	<b>0</b>

#### 6.4. ANEXO IV: Colección de vídeos de aula

Vídeos	Asignaturas
<a href="https://earlymath.erikson.edu/describing-and-drawing-shapes-with-child-14/">https://earlymath.erikson.edu/describing-and-drawing-shapes-with-child-14/</a>	Juegos, materiales y situaciones con contenido matemático en Educación Infantil
<a href="https://www.youtube.com/watch?v=MrTO6pjuzVw">https://www.youtube.com/watch?v=MrTO6pjuzVw</a>	Matemáticas y su didáctica III
<a href="https://7164fb95116f472e71bc-31086263b0ac8d4cf7a3fc6ee18eb962.ssl.cf1.rackcdn.com/EMTR034.mp4">https://7164fb95116f472e71bc-31086263b0ac8d4cf7a3fc6ee18eb962.ssl.cf1.rackcdn.com/EMTR034.mp4</a>	Desarrollo del pensamiento lógico matemático y su didáctica I
<a href="https://youtu.be/zJKppcaYJGI">https://youtu.be/zJKppcaYJGI</a>	Desarrollo del pensamiento lógico matemático y su didáctica I
<a href="https://7164fb95116f472e71bc-31086263b0ac8d4cf7a3fc6ee18eb962.ssl.cf1.rackcdn.com/EMTR184.mp4">https://7164fb95116f472e71bc-31086263b0ac8d4cf7a3fc6ee18eb962.ssl.cf1.rackcdn.com/EMTR184.mp4</a>	Desarrollo del pensamiento lógico matemático y su didáctica I
<a href="https://7164fb95116f472e71bc-31086263b0ac8d4cf7a3fc6ee18eb962.ssl.cf1.rackcdn.com/EMTR058.mp4">https://7164fb95116f472e71bc-31086263b0ac8d4cf7a3fc6ee18eb962.ssl.cf1.rackcdn.com/EMTR058.mp4</a>	Desarrollo del pensamiento lógico matemático y su didáctica I
El problema de los joyeros: <a href="https://www.youtube.com/watch?reload=9&amp;v=Sc9O7TSD7qU">https://www.youtube.com/watch?reload=9&amp;v=Sc9O7TSD7qU</a>	Matemáticas y su Didáctica I, Desarrollo del Pensamiento Lógico-Matemático y su Didáctica I
Number talks: integer numbers, libros de Math Solutions con acceso a episodios de vídeo a través de códigos QR. Acceso desde la Biblioteca de Educación. Además web con recursos: <a href="https://mathsolutions.com/math-talk/resources/">https://mathsolutions.com/math-talk/resources/</a>	Matemáticas y su Didáctica I y Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático y su Didáctica I
Number talks: fractions, decimals and percentages. libros de Math Solutions con acceso a episodios de vídeo a través de códigos QR. Acceso desde la Biblioteca de Educación.	Matemáticas y su Didáctica II y Didáctica de las fracciones y de los números decimales

#### 6.5. ANEXO V: REFERENCIAS

##### A. Diseño de la ficha para recoger la información sobre las prácticas formativas

Alsina, Á. (2018). La evaluación de la competencia matemática: Ideas clave y recursos para el aula. *Epsilon*, 98, pp. 7-23.

Gómez, P. y Romero, I. (2015). Enseñar las matemáticas escolares. En Flores, P. y Rico, L.: *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*, pp. 61-88. Madrid: Pirámide.

Torra, M. (2014). Indicadores competenciales: Un instrumento para la mejora del desarrollo de la competencia matemática. *EDMA 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 3(1), pp. 81-86.

#### **B. Diseño de la ficha para recoger la información sobre los materiales digitales**

UNESCO (2019). *Directrices para la elaboración de políticas de recursos abiertos*. Canadá: UNESCO y COL.

UNESCO (2003). *Digital libraries in education. Analytical Survey*. Moscow: UNESCO Institute for Information Technologies in Education

#### **C. Diseño de la rúbrica de materiales digitales educativos**

CEMCA (2013). *Quality Assurance Guidelines for Open Educational Resources: TIPS Framework*. New Delhi: CEMCA

Nesbit, J. C., Li, J. (2004). Web-based tools for learning object evaluation. *Proceedings of the International Conference on Education and Information Systems: Technologies and Applications*. Vol 2, pp. 334-339.

#### **D. Vídeos de aula**

Karsenty, R. y Arcavi, A. (2017). Mathematics, lenses and videotapes: A framework and a language for developing reflective practices of teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20, 433–455.

Star, J. R., Lynch, K. y Perova, N. (2011). Using video to improve preservice mathematics teachers' abilities to attend to classroom features: A replication study. En M. G. Sherin, V. R. Jacobs y R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics Teacher Noticing. Seeing Through Teachers' Eyes*, 117–133. Nueva York: Routledge.

Carrillo, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L.C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar-González, A., Ribeiro, M. y Muñoz-Catalán, M.C. (2018). The Mathematics Teacher 's Specialised Knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20 (3), 236–253.

## **6.6. ANEXO VI: DOSSIER DE PRÁCTICAS FORMATIVAS Y MATERIALES DIGITALES**



# TAREAS FORMATIVAS Y MATERIALES EDUCATIVOS DIGITALES

Curso 2020-2021

Descripción breve  
Proyecto PIMCD 432

Miguel Ángel Baeza, Juan Miguel Belmonte, Marta García,  
Ignacio Antonio Fernández, Esperanza Hernández, Nuria  
Joglar, Miriam Mendez, José Ángel Murcia, Mónica Ramírez

## Índice

1. TAREAS FORMATIVAS	11
A. MATEMÁTICAS Y SU DIDÁCTICA I	12
1.A.1. Reflexionando sobre los sistemas de numeración desde la historia	16
1.A.2. Desarrollando la competencia “mirada profesional”	25
1.A.3. Diseñando y resolviendo problemas aritméticos	29
1.A.4. Contando palillos	32
1.A.5. Tipos de problemas verbales de multiplicación y división de los números naturales y resolución con materiales	36
1.A.6. Tipos de problemas verbales de suma y resta de los números naturales	39
1.A.7. Aplicaciones didácticas	42
B. MATEMÁTICAS Y SU DIDÁCTICA II	45
1.B.1. Análisis del Currículum (Racionales y magnitudes) en Educación Primaria	45
1.B.2. Significado de las operaciones aritméticas de fracciones a través de problemas y materiales	49
1.C. Desarrollo del pensamiento lógico matemático y su didáctica II	52
1.C.1. Quick blocks: desarrollando el sentido espacial	52
2. MATERIALES EDUCATIVOS DIGITALES	55
2.1. FRACTIONS MATH LEARNING CENTER	55
2.2. NUMBER-LINE MATH LEARNING CENTER	57
2.3. FICHA CUBOS MULTILINK	60
3. RÚBRICAS DE MATERIALES EDUCATIVOS DIGITALES	62
3.1. Fractions Math Learning Center	62
4. VÍDEOS DE AULA	63
5. ANEXOS	64
5.1. FICHA DE LAS TAREAS FORMATIVAS	64
5.2. FICHA DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS DIGITALES	65
5.3. FICHA DE LA RÚBRICA DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS DIGITALES	66

## 1. TAREAS FORMATIVAS

### A. MATEMÁTICAS Y SU DIDÁCTICA I

#### 1.A.1. Reflexionando sobre los sistemas de numeración desde la historia

• Grado	<b>Maestro en Educación Primaria</b>
• Curso	<b>Segundo</b>
• Asignatura	<b>Matemáticas y su Didáctica I</b>

#### ENUNCIADO DE LA PRÁCTICA

Título	<b>Reflexionando sobre los sistemas de numeración desde la historia</b>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reflexionar de forma guiada sobre distintas propiedades de los sistemas de numeración a partir de los conocimientos previos de los participantes.</li><li>• Comprender que la verdadera razón de ser el sistema de numeración posicional que utilizamos es que permite realizar cálculos sencillos y de forma económica y eficaz.</li><li>• Identificar diferentes sistemas o registros para representar números y comprender las conversiones entre ellos y la relación con las propiedades del sistema de numeración considerado. Especial énfasis en el registro de la lengua natural, el registro simbólico-numérico y el registro manipulativo.</li><li>• Distinguir claramente entre la escritura del número y el propio número.</li><li>• Aprender a utilizar la divulgación como recurso, siendo consciente de su potencial y también de sus limitaciones.</li></ul>
Contenidos	
Matemáticos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Representaciones del número en diferentes registros de representación (Modelo de Lesh).</li><li>• Sistema de numeración (en registro simbólico-numérico). Propiedades (regularidades, noción de base, carácter multiplicativo, carácter aditivo, escritura polinomial) y ejemplos.</li><li>• Sistema de numeración (en registro de la lengua natural oral). Propiedades y ejemplos.</li><li>• Rigor en el lenguaje.</li></ul>
Didáctico-matemáticos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estrategias de enseñanza para trabajar en el aula diferentes representaciones del número, y facilitar las conversiones entre ellas (idea de flexibilidad matemática representacional).</li><li>• Dificultades en el aprendizaje de las propiedades de nuestro sistema de numeración.</li><li>• Uso del lenguaje en el aula.</li><li>• ¿Qué dice nuestro currículum sobre la enseñanza y el aprendizaje del número y los sistemas de numeración en Primaria?</li></ul>
Competencias	

Materiales	<p>Vídeo clip (episodio), palillos. Navegador para realizar búsquedas de información adicional complementaria. Papel y lápiz.</p> <p>Acceso al episodio en versión original en inglés:  <a href="https://www.documentaryarea.tv/player.php?title=The%20Story%20of%20Maths%20The%20Genius%20of%20the%20East">https://www.documentaryarea.tv/player.php?title=The%20Story%20of%20Maths%20The%20Genius%20of%20the%20East</a></p> <p>Acceso al episodio doblado en castellano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://drive.google.com/file/d/1nrZ0S_Hvv0uw2nJd4kjlG9bryyMxwVio/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1nrZ0S_Hvv0uw2nJd4kjlG9bryyMxwVio/view?usp=sharing</a></li> </ul>
Consigna	<p><b>Parte 1.</b> Tras visualizar el episodio 2 de la serie The Story of Maths (Part 2). The Genius of the East, contesta las siguientes cuestiones.</p> <p>¿Qué es un número y qué es un numeral?</p> <p>Revisa cuidadosamente cómo se usan estos términos en el episodio y analiza si el uso de estas dos palabras ha sido correcto. [Nota para los que ven el vídeo doblado: estamos viendo el vídeo doblado a español, no la versión original, si hay alguna imprecisión no se pueden atribuir a los autores del episodio, quizá son problemas con la traducción].</p> <p>¿De cuántas maneras diferentes aparecen representados los números en la parte del episodio que va del minuto 3' al minuto 5'?</p> <p>Explica brevemente los dos sistemas de numeración chinos que se presentan en el episodio (minuto 3' al minuto 6').</p> <p>Explica justificando tu respuesta si son o no posicionales. Explica si son o no aditivos o multiplicativos.</p> <p>En la representación manipulativa, con varillas, ¿cómo se colocan las varillas para indicar que cambia la posición? ¿Cuál es el objetivo fundamental de usar esta representación?</p> <p>¿Cómo funciona la representación escrita, simbólica, del número en la matemática china? ¿Cuál es el objetivo fundamental de usar esta representación?</p> <p>Expresa con tus propias palabras el problema de las ciruelas y los melocotones en el mercado (puedes utilizar esquemas, dibujos y símbolos matemáticos). (11'-13') Resuélvelo.</p> <p>¿Qué progresos matemáticos de los matemáticos chinos e indios se dice en el vídeo que adelantaron por bastantes siglos a los matemáticos occidentales? Anota cada uno en una tabla e incluye una estimación de los años en los que se adelantaron. En general, ¿por qué crees que no todos ellos se difundieron en todo el mundo?</p> <p>¿Qué problemas les generaba a los antiguos chinos no disponer del cero? ¿Qué culturas no consideraban la existencia del cero?</p> <p>¿Quiénes fueron los primeros en darle un valor? ¿Qué se propone en el vídeo como explicación para que esta cultura sí lo aceptase? (4'-6')</p> <p>En el minuto 26 se propone las soluciones a las operaciones que involucran el cero, incluso se da una "solución" para la división 1:0, y es que valga infinito. ¿Es infinito un número? ¿Qué justificación se le da en el vídeo? Exprésala utilizando símbolos matemáticos. Puedes ayudarte de una calculadora.</p> <p><b>Parte 2.</b> Sistemas de numeración híbridos. El caso del sistema de numeración chino. (En el caso de los grupos M2 y MBL: estas cuestiones se encuentran en la Hoja 2 publicada en la sección Hoja de Tareas del Campus Virtual).</p> <p>¿Qué número natural representa cada uno de los símbolos que aparecen en el SN chino? ¿Cuántos símbolos tiene? ¿Cuántas</p>



	<p>veces se pueden repetir? ¿Qué tipo de equivalencias existen y qué agrupamientos se pueden realizar entre los diferentes símbolos?</p> <p>¿Qué operación aritmética corresponde a la yuxtaposición o adjunción de los símbolos en el sistema chino?</p> <p>¿Qué papel juega la posición de los símbolos dentro de un grupo de símbolos que representa un número en este sistema de numeración?</p> <p>¿Existe algún símbolo para representar el cero? ¿Se pueden escribir todos los números naturales en este sistema de numeración?</p> <p>Escribe en el SN sistema chino los siguientes números: 8, 99, 895, 999, 2874, 10001 y 25384295. Dada la dificultad para escribir los números en este sistema si lo preferís, podéis utilizar la siguiente transformación de los símbolos:</p> <p>¿Cómo se podrían comparar los números escritos en este sistema de numeración?</p> <p>Efectúa las operaciones siguientes en el SN chino, explicando las técnicas utilizadas en cada paso (posteriormente puedes comprobar la validez del resultado en el SN habitual, pero no antes). Reflexiona sobre las dificultades, si han surgido, que has encontrado durante el proceso en cada una de las dos operaciones planteadas.</p> <p>Revisa el Anexo I del DECRETO 89/2014, de 24 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria y haz un breve resumen del tratamiento del número natural y, especialmente, de las propiedades del sistema de numeración en esa parte del documento recogiendo los estándares de aprendizaje relacionados por curso y las indicaciones metodológicas.</p> <p>(<a href="http://www.madrid.org/wleg_pub/secure/normativas/contenidoNormativa.jsf?opcion=VerHtml&amp;nmnorma=8620&amp;cdestado=P#no-back-button">http://www.madrid.org/wleg_pub/secure/normativas/contenidoNormativa.jsf?opcion=VerHtml&amp;nmnorma=8620&amp;cdestado=P#no-back-button</a>)</p>
Evaluación que realiza el estudiante de sí mismo o de la tarea (aportar modelo de informe si lo hubiere)	Ninguna. Entregan un informe por grupo siguiendo plantilla precisa dada por el formador. Es el formador el que evalúa cada informe.
Referencias bibliográficas	<p>Parte 1. The Story of Maths (Part 2). The Genius of the East. (<a href="https://www.bbc.co.uk/programmes/b00dxjls">https://www.bbc.co.uk/programmes/b00dxjls</a>)</p> <p>Parte 2. Sistemas de numeración híbridos. El caso del sistema de numeración chino.</p> <p>Basada en los materiales del profesor Tomás A. Sierra (Didáctica de las Matemáticas, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas). Para saber más podéis consultar su tesis doctoral: <a href="https://eprints.ucm.es/7373/">https://eprints.ucm.es/7373/</a></p>

Motivo de la elección	Actividad complementaria a “Contar palillos”. Basada en materiales de Tomás Sierra que ha trabajado mucho en el tema. También en la visualización de un vídeo de divulgación para aprender a analizar críticamente (desde la matemática y desde la didáctica de la matemática) y pensar cómo usarlo en el aula.
Tipo de actividad <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciación, desarrollo, consolidación.</li> </ul>	Desarrollo (continuación de la actividad Contar palillos).
Metodología	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrupamientos</li> </ul>	Grupos de 4-5-6 personas. Lo ideal serían 3, pero son muchos alumnos en los grupos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rol del profesor</li> </ul>	Presentar la actividad, fomentar la participación en los grupos y hacer una reflexión final sobre los resultados de la actividad. Evaluar.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interacciones entre alumnos y alumnos-profesor</li> </ul>	Interacción entre alumnos constante al ser trabajo grupal. Interacción entre alumnos y profesor en la presentación de la actividad, en la reflexión final y durante la realización de la misma a través de tutorías.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otros</li> </ul>	
Temporalización	La práctica se presenta en clase el 30 de octubre de 2020 (Sala Collaborate). Los grupos entregan los informes el 30 de noviembre de 2020 (tarea habilitada en el Campus Virtual).
Evaluación	Cada informe supone un 6 % de la calificación final (30 % informes y 70 % examen final).
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbricas</li> </ul>	Se calificarán los siguientes aspectos (todos pesan lo mismo): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacción</li> <li>• Ortografía (incluye la puntuación)</li> <li>• Organización y presentación de la información</li> <li>• Contenido matemático (corrección, rigor, argumentación, lenguaje)</li> <li>• Contenido didáctico matemático (relativo a la enseñanza y al aprendizaje, corrección y precisión, justificación con referencias)</li> <li>• Capacidad de síntesis (especialmente en la parte de conclusiones si procede)</li> </ul>
Otros aspectos a tener en cuenta	Se les da una plantilla con un formato preciso que tienen que seguir (con la idea de que se acostumbren para la redacción de las memorias)

	de Prácticum y el TFG). Se comparte la plantilla a través del Google Drive (es un archivo de texto).
--	--

### 1.A.2. Desarrollando la competencia “mirada profesional”

• Grado	<b>Maestro en Educación Primaria</b>
• Curso	<b>Segundo</b>
• Asignatura	<b>Matemáticas y su Didáctica I</b>

#### ENUNCIADO DE LA PRÁCTICA

Título	<b>Desarrollando la competencia “mirada profesional”</b>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar la competencia Noticing a través de la observación de un episodio de clase.</li> <li>• Aprender a buscar evidencias de aprendizaje matemático en las respuestas de los alumnos.</li> <li>• Identificar diferentes estrategias de enseñanza (en el contexto del número natural, el conteo, las propiedades del sistema de numeración y las propiedades de la suma y el producto de números naturales en 3.º de Primaria).</li> <li>• Distinguir claramente diferentes representaciones del número en distintos registros de representación y aprender a explicitar las conversiones entre ellas.</li> <li>• Analizar reflexiones de una maestra sobre una actividad de conteo en primaria.</li> <li>• Analizar la comunicación en el aula de matemáticas.</li> <li>• Reforzar que hay diferentes maneras de diseñar actividades para contar en el aula.</li> </ul>
Contenidos	
Matemáticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representaciones del número, las operaciones (suma y multiplicación) y sus propiedades en diferentes registros de representación.</li> <li>• Problemas aditivos de una etapa. Clasificaciones.</li> <li>• Rigor en el lenguaje.</li> </ul>
Didáctico-matemáticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias de enseñanza para trabajar en el aula diferentes representaciones del número, y facilitar las conversiones entre ellas (idea de flexibilidad matemática representacional).</li> <li>• Estrategias de enseñanza para trabajar en el aula diferentes procedimientos para calcular y representar el cardinal de un conjunto de objetos y facilitar la comparación entre ellos para valorar los beneficios y las limitaciones de cada uno (idea de flexibilidad matemática procedimental).</li> <li>• Dificultades en el aprendizaje de las propiedades de las operaciones suma y producto de números naturales.</li> <li>• Uso del lenguaje en el aula.</li> <li>• ¿Qué dice nuestro currículum sobre la enseñanza y el aprendizaje del número para contar en Primaria?</li> </ul>
Competencias	
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vídeo clip (episodio), pauta de observación. Grupos en Collaborate.</li> </ul>

	<p>Math exchanges, El problema de los insectos 3.º de Primaria. El episodio dura 7 minutos. Acceso al vídeo: <a href="https://youtu.be/iCEaHoXIQhE">https://youtu.be/iCEaHoXIQhE</a> (blog de Kassia Omohundro Wedekind: <a href="https://mathexchanges.wordpress.com/further-exchanges/">https://mathexchanges.wordpress.com/further-exchanges/</a>).</p>
Consigna	<p><b>Parte 1.</b> Tras visualizar el episodio. Noticing espontáneo. Duración: 15 minutos.</p> <p>Anotad los eventos que os han parecido más relevantes durante el episodio y tratad de dar una interpretación de los mismos. Si es oportuno, plantead una gestión alternativa de alguno de esos eventos justificando vuestra respuesta.</p> <p><b>Parte 2.</b> Tras visualizar de nuevo el episodio. Noticing inducido. Duración: 30 minutos.</p> <p>De los eventos detectados anteriormente, ¿cuáles tienen que ver con el profesor (decisiones de enseñanza, uso del lenguaje por parte del profesor, por ejemplo), cuáles con la tarea (consigna, materiales, organización del aula, por ejemplo) y cuáles con las respuestas de los alumnos?</p> <p>De los eventos detectados anteriormente, ¿cuáles tienen que ver con las matemáticas o su didáctica específica, y cuáles con cuestiones de pedagogía general?</p> <p>Si tras responder a las dos preguntas anteriores, habéis identificado o detectado eventos que no habíais detectado en la Parte 1, añadid ahora una breve descripción de los mismos.</p> <p>Escribid el problema que plantea la profesora, identificad cada una de las etapas del problema, y clasificad cada etapa según la clasificación vista en clase.</p> <p>¿Cómo resolveríais este problema? Intenta resolverlo al menos de dos formas diferentes y representa tus procedimientos en al menos dos sistemas de representación distintos.</p> <p>¿Cómo lleva la maestra la actividad al aula? Identifica una variable didáctica de la actividad, los valores que podría tomar, y cómo la gestión de estos valores modifica las estrategias de los alumnos. Bázate en el ejemplo que gestiona la maestra en el vídeo.</p> <p>¿Qué sistemas de representación aparecen en la sesión? ¿Qué representaciones concretas hacen los alumnos en cada sistema de representación? ¿Por qué es importante discutir explícitamente sobre diferentes formas de representar las estrategias para contar? Relacionar esta actividad con los estándares de 3.º de Primaria del Currículo de la Comunidad de Madrid (en este enlace: <a href="http://www.madrid.org/wleg_pub/secure/normativas/contenidoNormativa.jsf?opcion=VerHtml&amp;nmnorma=8620&amp;cdestado=P#no-back-button">http://www.madrid.org/wleg_pub/secure/normativas/contenidoNormativa.jsf?opcion=VerHtml&amp;nmnorma=8620&amp;cdestado=P#no-back-button</a>).</p> <p><b>Parte 3.</b> Reflexión grupal conjunta (en gran grupo). Un representante de cada grupo comenta brevemente un evento detectado por su grupo y cómo lo han interpretado. Duración: 30 minutos.</p> <p>Añadid eventos que otros grupos hayan detectado y vosotros no, o comentarios sobre la actividad, que os hayan surgido a raíz de esta discusión final grupal guiada.</p>

Evaluación que realiza el estudiante de sí mismo o de la tarea (aportar modelo de informe si lo hubiere)	Ninguna. Entregan un informe por grupo siguiendo la plantilla precisa dada por el formador. Es el formador el que evalúa cada informe.
Referencias bibliográficas	<p>Los profesores de matemáticas, durante el desarrollo de sus clases, tienen que estar muy atentos a lo que ocurre en el aula, ser capaces de interpretar lo que está ocurriendo, y decidir cómo responder ante cualquier situación. Es especialmente relevante en su trabajo identificar e interpretar evidencias sobre cómo están comprendiendo sus estudiantes las ideas matemáticas trabajadas o sobre las metas de aprendizaje de sus estudiantes. Teacher noticing es un constructo teórico que abarca los procesos mediante los cuales los profesores (en nuestro caso de matemáticas) han de gestionar la información que se les presenta a lo largo de una clase con el fin último de tratar de ayudar a los docentes a mejorar su práctica de enseñanza (Sherin et al., 2011). Autores como Star et al. (2011) entienden que el noticing abarca solamente aquello en lo que se fija el profesor, así como aquello en lo que decide no fijarse. Otros, además, se preocupan de las interpretaciones que dan a lo que observan (Sherin et al., 2011), entendiendo el noticing como una professional vision en la que los profesores se fijan selectivamente en eventos que luego a partir de su conocimiento tratan de interpretar.</p> <p>Finalmente, autores como Jacobs, Lamb, &amp; Phillip (2010) o Fernández, Sánchez-Matamoros, Valls, &amp; Callejo (2018) tienen una visión aún más amplia de teacher noticing, definiendo el constructo professional noticing de situaciones de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, que engloba no solo el proceso de fijarse en un evento e interpretarlo, sino además en ofrecer alternativas a las decisiones que el profesor toma (o no toma) para dar respuesta a ese suceso. El desarrollo de la competencia noticing, en cualquiera de sus tres niveles, ha ayudado a mejorar la capacidad de reflexión y la calidad de la enseñanza de los docentes y por lo tanto a construir y desarrollar aspectos de su conocimiento matemático especializado durante ese proceso (Star et al., 2011). Entendemos además que profesores con un conocimiento especializado robusto serán capaces de detectar más eventos y de interpretarlos más justificadamente y de ofrecer gestiones alternativas fundamentadas.</p> <p>En esta práctica nos vamos a centrar en observar a un profesor de Primaria. Los recursos adquiridos nos serán de gran utilidad durante los periodos de Prácticum para desarrollar análisis más profundos de las situaciones de aula, y también para reflexionar de forma más sistematizada sobre nuestra propia práctica con la intención de mejorar.</p> <p>Cuando se trabaja desde este enfoque, asumimos lo siguiente (siguiendo las indicaciones de Karsenty &amp; Arcavi, 2017):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) No se trata de juzgar lo que hace el profesor;</li> <li>2) Se asume que el profesor grabado actúa a favor del máximo beneficio para sus estudiantes;</li> <li>3) No se persigue la demostración de la mejor práctica</li> </ol>

	(se trata de elegir lecciones que generen debates significativos sobre diferentes aspectos de la práctica); 4) Está muy enraizado al contenido de las matemáticas y su didáctica y evita debates genéricos sobre enseñanza (aspectos como el manejo de la clase o lenguaje no se tienen en cuenta); 5) Es un marco centrado en la práctica del profesor.
--	--

## GUÍA DEL PROFESOR

Motivo de la elección	Actividad muy importante para ayudar a los futuros maestros a desarrollar su competencia “mirada profesional”. Justificado en la sección de referencias bibliográficas. Pone al alumno en contacto directo en las situaciones de aula. Da un enfoque claramente práctico a la formación inicial, aspecto positivo de los programas de formación inicial. Buena formación para ir a las prácticas: saber en qué fijarse.
Tipo de actividad <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciación, desarrollo, consolidación.</li> </ul>	Iniciación en la competencia noticing. Desarrollo de aspectos de resolución de problemas, sistemas de representación, comunicación en el aula, estrategias...
Metodología	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrupamientos</li> </ul>	Grupos de 4-5-6 personas. Lo ideal serían 3, pero son muchos alumnos en los grupos. Fases 1 y 2. Discusión final en gran grupo en la Fase 3 de la actividad.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rol del profesor</li> </ul>	Presentar la actividad, fomentar la participación en los grupos y guiar la reflexión conjunta de la Fase 3 sobre los resultados de la actividad. Evaluar.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interacciones entre alumnos y alumnos-profesor</li> </ul>	Interacción entre alumnos constante al ser trabajo grupal. Interacción entre alumnos y profesor en la presentación de la actividad, en la reflexión final y durante la realización de la misma a través la visita a los grupos de Collaborate.
otros	
Temporalización	La práctica realiza el 21 de diciembre (Sala Collaborate, usamos los grupos de Collaborate). Los grupos entregan los informes el 31 de diciembre de 2020 (tarea habilitada en el Campus Virtual).
Evaluación	Cada informe supone un 6 % de la calificación final (30 % informes y 70 % examen final).
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbricas</li> </ul>	Se calificarán los siguientes aspectos (todos pesan lo mismo): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacción</li> <li>• Ortografía (incluye la puntuación)</li> <li>• Organización y presentación de la información</li> <li>• Contenido matemático (corrección, rigor, argumentación, lenguaje)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenido didáctico matemático (relativo a la enseñanza y al aprendizaje, corrección y precisión, justificación con referencias)</li> <li>• Capacidad de síntesis (especialmente en la parte de conclusiones si procede)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otros aspectos a tener en cuenta</li> </ul>	Se les da una plantilla con un formato preciso que tienen que seguir (con la idea de que se acostumbren para la redacción de las memorias de Prácticum y el TFG). Se comparte la plantilla a través del Google Drive (es un archivo de texto).

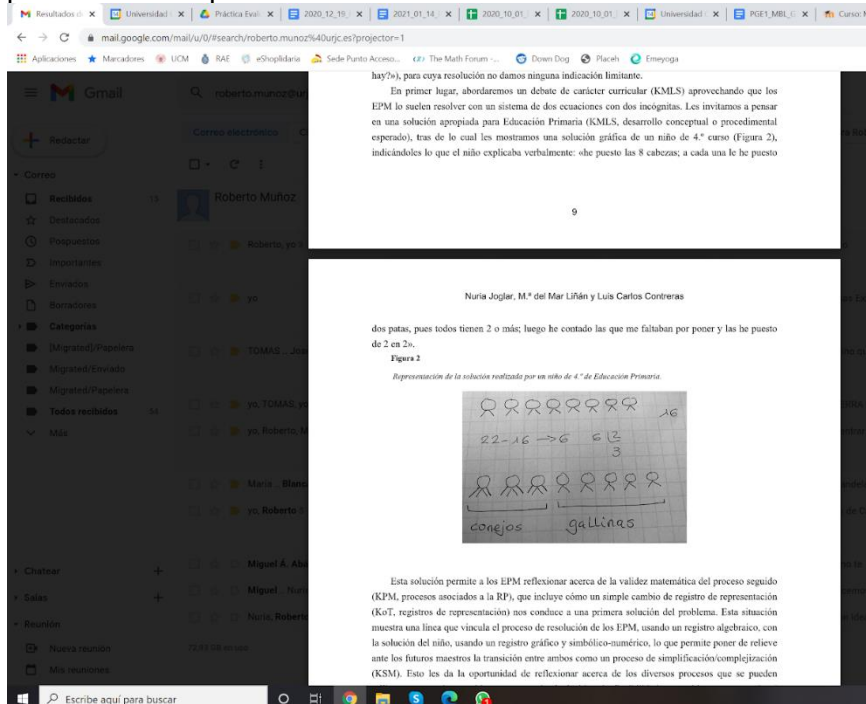
### 1.A.3. Diseñando y resolviendo problemas aritméticos

• Grado	<b>Maestro en Educación Primaria</b>
• Curso	<b>Segundo</b>
• Asignatura	<b>Matemáticas y su Didáctica I</b>

#### ENUNCIADO DE LA PRÁCTICA

Título	<b>Diseñando y resolviendo problemas aritméticos</b>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender a buscar evidencias de aprendizaje matemático en las respuestas de los alumnos.</li> <li>• Trabajar desde la resolución de problemas.</li> <li>• Identificar diferentes tipos de problemas aritméticos de una etapa.</li> <li>• Diseñar problemas aritméticos de una etapa.</li> <li>• Fomentar el desarrollo de la flexibilidad matemática de los alumnos a través del diseño de problemas “flexibles” (tanto procedimental como representacionalmente).</li> </ul>
Contenidos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representaciones del número, las operaciones (suma y multiplicación) y sus propiedades en diferentes registros de representación.</li> <li>• Diferentes algoritmos para realizar operaciones aritméticas con números enteros.</li> <li>• Problemas aritméticos de una etapa. Clasificaciones.</li> <li>• Rigor en el lenguaje.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Didáctico - matemáticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias de enseñanza para trabajar en el aula diferentes representaciones del número, y facilitar las conversiones entre ellas (idea de flexibilidad matemática representacional).</li> <li>• Estrategias de enseñanza para llevar al aula una actividad de resolución de problemas.</li> <li>• Comparación de diferentes estrategias y de diferentes representaciones de las mismas.</li> <li>• Dificultades en el aprendizaje de las propiedades de las operaciones suma y producto de números naturales.</li> <li>• Uso del lenguaje en el aula.</li> <li>• ¿Qué dice nuestro currículum sobre la resolución de problemas en Primaria?</li> </ul>
Competencias	No sé cómo rellenar esto.



Materiales	Clasificaciones de problemas aritméticos de una etapa. Papel y lápices de colores. Material manipulativo para usar como contador o para hacer grupos (palillos, por ejemplo).
Consigna	<p>La práctica tiene tres partes que se describen a continuación.</p> <p><b>Parte 1.</b> El siguiente problema ha sido recogido de un libro de texto de 4.º de Primaria:</p> <p>«En una granja hay gallinas y conejos; he contado 8 cabezas y 22 patas, ¿cuántas gallinas y conejos hay?».</p> <p>Resuelve el problema usando dos procedimientos (estrategias o técnicas) diferentes. ¿Utilizas para resolver el problema exclusivamente conocimientos de un alumno de 4.º de Primaria? Al menos una de ellas tiene que ser accesible para los alumnos de ese curso.</p> <p>Representa al menos uno de los procedimientos que has dado en el apartado A. en 2 sistemas de representación diferentes. En una de tus procedimientos del apartado A., identifica cada etapa, y clasifícala según la clasificación trabajada en el curso (Carpenter, Bermejo o Maza, según corresponda).</p> <p><b>Parte 2.</b> Un alumno de 4.º de Primaria plantea la siguiente solución al problema:</p> <p>¿Es correcta la respuesta de este alumno? ¿Por qué? ¿Qué te parece esta respuesta?</p>  <p>Representa la respuesta del alumno en el sistema de representación de la lengua natural, en castellano, en registro escrito.</p> <p>Diseña un problema de una etapa, de estructura multiplicativa, de proporcionalidad simple (o razón), en el mismo contexto del problema dado (granja con animales). Modifica el problema cambiando el lugar de la incógnita (<math>E_1=E'</math>, <math>E</math>, <math>I</math>, <math>E'</math>) para generar otros dos problemas diferentes. Justifica tu respuesta y clasifica con precisión cada una de las tres versiones del problema que has diseñado.</p>

	<p><b>Parte 3.</b> ¿Qué dice específicamente el Currículum de la Comunidad de Madrid que regula la Educación Primaria sobre la resolución de problemas?</p> <p><a href="http://www.madrid.org/wleg_pub/secure/normativas/contenidoNormativa.jsf?opcion=VerHtml&amp;nmnorma=8620&amp;cdestado=P#no-back-button">http://www.madrid.org/wleg_pub/secure/normativas/contenidoNormativa.jsf?opcion=VerHtml&amp;nmnorma=8620&amp;cdestado=P#no-back-button</a></p>
Evaluación que realiza el estudiante de sí mismo o de la tarea (aportar modelo de informe si lo hubiere)	Ninguna. Entregan un informe por grupo siguiendo la plantilla precisa dada por el formador. Es el formador el que evalúa cada informe.
Referencias bibliográficas	<p>(Joglar-Prieto, Liñán-García y Contreras, 2021):</p> <p>La literatura en el área de la investigación en Didáctica de las Matemáticas ha sido concluyente en los últimos años respecto a los beneficios que genera trabajar con problemas en el proceso de formación de maestros, tanto en su diseño (Leavy y Hourigan, 2020), como en la reflexión sobre su resolución (Lowrie, 2002; Luo, 2009; Tichá y Hošpesová, 2009).</p> <p>La formación de maestros, desde la perspectiva de la resolución de problemas, va más allá de encontrar el resultado de un problema e implica desarrollar la capacidad de analizar tanto el proceso de resolución, como las características del resultado obtenido (coherente con la idea de flexibilidad matemática tanto procedimental como representacional estudiada previamente). Dicho proceso es incompleto si no incluye interrogarse acerca de qué ocurriría si cambiaran determinadas condiciones iniciales. Cuando enseñamos a los estudiantes para maestro a hacerse este tipo de preguntas les mostramos una forma de hacer matemáticas, abriendo la puerta al planteamiento de nuevos problemas. Como señalan Singer et al. (2011), cuando se forma de manera sistemática en la transformación de problemas, cambiando representaciones, operaciones o condiciones, se posibilita la comparación de varios problemas evaluando similitudes y diferencias, incrementando la capacidad de apreciar lo esencial de lo auxiliar y ayudando a comprender la estructura que los hace semejantes.</p> <p>Ver el final de cada problema como el principio de otro hace que el planteamiento y resolución de problemas se convierta en un ciclo dinámico y constante en el que, a diferencia de planteamientos convencionales de ejercitación repetitiva, el producto final pierde importancia frente a la reflexión acerca de la argumentación sobre las estrategias que se utilizan para lograrlo (Karimi et al., 2019).</p>

#### GUÍA DEL PROFESOR

Motivo de la elección	Actividad muy importante para ayudar a los futuros maestros a ser conscientes de la importancia de la resolución de problemas, pero también del diseño y
-----------------------	--

	el análisis crítico de enunciados. También para ser conscientes de cómo promover el desarrollo de la flexibilidad procedimental y representacional a la hora de resolver problemas aritméticos en primaria.
Tipo de actividad <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciación, desarrollo, consolidación.</li> </ul>	Desarrollo.
Metodología	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrupamientos</li> </ul>	Grupos de 4-5-6 personas. Lo ideal serían 3, pero son muchos alumnos en los grupos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rol del profesor</li> </ul>	Presentar la actividad, fomentar la participación en los grupos y resolver las dudas que fueron surgiendo durante la realización de la actividad. Evaluar.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interacciones entre alumnos y alumnos-profesor</li> </ul>	Interacción entre alumnos constante al ser trabajo grupal. Interacción entre alumnos y profesor en la presentación de la actividad, en la resolución de dudas durante la realización de la actividad.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otros</li> </ul>	
Temporalización	La práctica se presenta el día 13 de enero de 2021. Los alumnos por grupos entregan la práctica el día 1 de febrero a través de la tarea programada en el Campus Virtual.
Evaluación	Cada informe supone un 6 % de la calificación final (30 % informes y 70 % examen final).
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbricas</li> </ul>	Se calificarán los siguientes aspectos (todos pesan lo mismo): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacción</li> <li>• Ortografía (incluye la puntuación)</li> <li>• Organización y presentación de la información</li> <li>• Contenido matemático (corrección, rigor, argumentación, lenguaje)</li> <li>• Contenido didáctico matemático (relativo a la enseñanza y al aprendizaje, corrección y precisión, justificación con referencias)</li> <li>• Capacidad de síntesis (especialmente en la parte de conclusiones si procede)</li> </ul>
Otros aspectos a tener en cuenta	Se les da una plantilla con un formato preciso que tienen que seguir (con la idea de que se acostumbren para la redacción de las memorias de Prácticum y el TFG). Se comparte la plantilla a través del Google Drive (es un archivo de texto).

#### 1.A.4. Contando palillos

• Grado	<b>Maestro en Educación Primaria</b>
---------	--------------------------------------

• Curso	<b>Segundo</b>
• Asignatura	<b>Matemáticas y su Didáctica I</b>

## ENUNCIADO DE LA PRÁCTICA

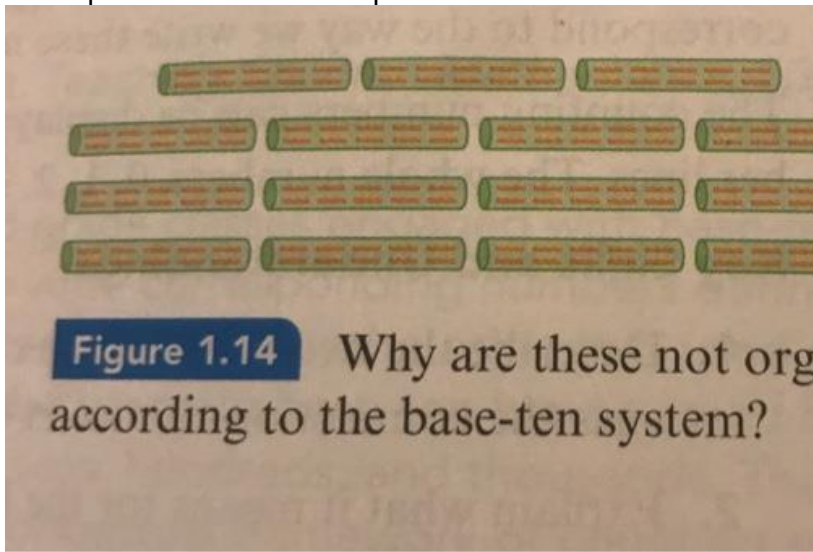
<b>Título</b>	<b>Contando palillos</b>
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexionar de forma espontánea sobre propiedades de los sistemas de numeración a partir de los conocimientos previos de los participantes.</li> <li>• Contar palillos.</li> <li>• Representar una cantidad de palillos de diferentes formas (diferentes registros de representación o dentro de un mismo registro de diferentes formas: flexibilidad matemática).</li> <li>• Construir un material físico manipulativo estructurado para trabajar durante la asignatura desde casa.</li> <li>• Introducción a la estadística descriptiva e inferencial (conexión con Matemáticas y su Didáctica III y con conocimientos previos de Bachillerato de Ciencias Sociales).</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades de nuestro sistema de numeración (posicional, base 10, aditivo y multiplicativo).</li> <li>• Principios del conteo.</li> <li>• Registros de representación del número (Modelo de Lesh).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Didáctico-matemáticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de representación (incluidos materiales físicos manipulativos), tratamiento y conversiones.</li> <li>• Situaciones de formulación.</li> <li>• Idea de validación.</li> <li>• Idea de variable didáctica y su gestión.</li> <li>• Idea de institucionalización.</li> <li>• Estrategias para promover la argumentación en el aula y para facilitar el desarrollo de la flexibilidad matemática.</li> <li>• Dificultades en el aprendizaje de las propiedades de nuestro sistema de numeración.</li> <li>• Uso del lenguaje en el aula.</li> </ul>
<b>Competencias</b>	
<b>Materiales</b>	<p>Para cada alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una caja de aproximadamente 800 palillos.</li> <li>• Varias gomas elásticas que pueden ser de diferentes colores.</li> <li>• Papel y lápiz.</li> <li>• Teléfono para hacer fotos.</li> </ul>
<b>Consigna</b>	<p>José Ángel, el profesor del grupo M1 de esta asignatura, lleva comprando cajas de 800 palillos en Mercadona varios cursos y ha comprobado que siempre hay alrededor de un 5 % menos de palillos en cada caja. Hemos pensado que podríamos hacer una pequeña investigación sobre este hecho para ver si es así y si en otros establecimientos también pasa lo mismo. Para ello necesitamos más datos. Así pues, me gustaría que cada uno de vosotros comprara una caja de 800 palillos, anotando el supermercado dónde los compráis. La primera cuestión que tenéis</p>

	<p>que abordar es la siguiente: ¿cuántos palillos hay en la caja que hemos comprado?</p> <p>Podéis usar unas gomas de colores. La idea es que cada uno rápidamente cuente cuántos tiene y pueda mostrar a los demás, a través de una foto, cuántos palillos tiene justificando su organización visual de los palillos.</p> <p>La segunda cuestión a abordar sería saber cuántos palillos tenemos en total entre todos los miembros de un grupo. Tendréis que hacer eso a través de videollamadas o, si podéis, veros en la facultad. Finalmente, la tercera cuestión es: ¿cuántos palillos tenemos en total entre todos los grupos? Queremos averiguar esto último a través de una puesta en común para que rápidamente, de un vistazo, viendo juntos las agrupaciones que habéis hecho, podamos averiguar también cuántos palillos en total tenéis entre todos y podamos hacer una estimación media del número de palillos por caja (en función de cada establecimiento si hubiera varios repetidos).</p> <p>[Hay más detalles en la consigna para explicar las fases de la actividad; hay fase individual, fase grupal en grupos pequeños y fase grupal en gran grupo; también una actividad final de consolidación].</p>
Evaluación que realiza el estudiante de sí mismo o de la tarea (aportar modelo de informe si lo hubiere)	Ninguna. Entregan un informe por grupo siguiendo la plantilla precisa dada por el formador. Es el formador el que evalúa cada informe. En una fase de la actividad hay una discusión grupal (online, en la sala de Collaborate) donde se ponen en común las agrupaciones hechas por cada grupo para ir “redescubriendo” las propiedades de nuestro sistema de numeración.
Referencias bibliográficas	Mathematics for Elementary Teachers with Activities, Sybilla Beckmann, Pearson Ed. 4th Edition, 2014.

## GUÍA DEL PROFESOR

Motivo de la elección	Buena actividad para redescubrir propiedades de nuestro sistema de numeración, a partir del trabajo individual y en grupo, y con material manipulativo para empezar a construir representaciones en ese registro. Actividad planteada ya el curso 2019-20 con buenos resultados. Esta versión es una revisión de la primera y está adaptada al contexto online. La implementación de las discusiones en gran grupo donde un representante de cada grupo presenta sus agrupamientos y entre todos discuten está grabada en vídeo (tanto en el grupo M2 como en el MBL del curso 2020-21).
Tipo de actividad <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciación, desarrollo, consolidación</li> </ul>	Iniciación.
Metodología	

Agrupamientos	Varias fases: individual, grupos pequeños (5 personas) y gran grupo para reflexión guiada donde representantes de los grupos discuten moderados por el formador.
Rol del profesor	Presentar la actividad, fomentar la participación en los grupos y guiar la discusión final, la puesta en común.
Interacciones entre alumnos y alumnos-profesor	Interacción entre alumnos en pequeños grupos en fase 2 (online). Interacción entre profesor y alumnos constante desde la presentación de la actividad. Interacción entre alumnos, y entre alumnos y el profesor en la fase 3 (online).
Otros	<p>Incluyo aquí las fases:</p> <p><b>Fase 1.</b> Alumnos trabajando desde sus casas cada uno de forma independiente. Escribid en el informe cómo ha trabajado cada uno (cuántos palillos tiene la caja de cada uno y cómo ha averiguado cada uno esa información; aportad foto individual).</p> <p><b>Fase 2.</b> Los alumnos de un grupo (5 o 6) se conectan entre ellos con cámara y micrófono. ¿Cuántos palillos tenéis entre todos? En el caso de ser necesario, tendréis que llegar a acuerdos para saber, de un vistazo rápido a los montones de palillos de cada uno, cuántos tenéis en total. Tendréis que subir una foto al campus virtual que contenga todos los palillos de todos los integrantes del grupo, de forma que si uno de nosotros que no es miembro del grupo ve la foto, pueda saber cuántos palillos tenéis en total. Si lo necesitáis, podéis adjuntar un pequeño mensaje escrito acompañando a la imagen. Escribid en el informe cómo habéis averiguado cuántos palillos tenéis entre todos. Explicad los razonamientos seguidos y los acuerdos incluyendo también las fotos de los agrupamientos intermedios si los hubiera.</p> <p><b>Fase 3.</b> Se organiza un debate grupal en Collaborate con toda la clase (una semana antes de la entrega del informe de la Práctica grupal evaluable 1). Se muestran las fotos de dos grupos diferentes y se pide a los representantes de cada grupo que digan rápidamente cuántos palillos hay entre las dos fotos. Se ponen varios ejemplos comparando dos fotos y luego se ponen todas las fotos para ver si rápidamente se puede calcular cuántos palillos hay en total (entre todos los grupos). Se piden justificaciones verbales de sus acciones. Se podrán usar también los mensajes escritos. Incluid en el informe una síntesis reflexiva sobre este debate grupal. Explicad cuántos palillos había en total entre todos y cómo habéis llegado a esa conclusión, así como qué han aportado las imágenes de los palillos y los mensajes escritos. ¿Hay alguna relación entre las imágenes y los mensajes?</p> <p><b>Actividad final</b></p> <p>Dibuja cómo agrupar 137 palillos de manera que la organización que presentes se corresponda con la forma en la que escribimos 137 (simbólico-numéricamente).</p> <p>Analiza la forma en la que están agrupados los palillos de esta imagen y reflexiona sobre si ese agrupamiento se corresponde o no con la forma en la que escribimos esa</p>

	<p>cantidad en nuestro sistema de numeración. En caso de que no se corresponda, reorganiza los palillos para que sí se corresponda. Justifica tu respuesta.</p>  <p><b>Figure 1.14</b> Why are these not org according to the base-ten system?</p>
Temporalización	<p>La práctica se presenta en clase el 5 de octubre de 2020 (Sala Collaborate).</p> <p>Los alumnos trabajan las Fases 1 y 2 desde sus casas, se reúnen a través de grupos de whatsapp y comparten documentación en Google Drive.</p> <p>La Fase 3 de la misma (discusión en gran grupo moderada por el formador) se lleva a cabo el 21 de octubre de 2020 (Sala Collaborate).</p> <p>Los grupos entregan los informes el 28 de octubre de 2020 (tarea habilitada en el Campus Virtual).</p>
Evaluación	<p>Cada informe supone un 6 % de la calificación final (30 % informes y 70 % examen final).</p>
Rúbricas	<p>Se calificarán los siguientes aspectos (todos pesan lo mismo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacción</li> <li>• Ortografía (incluye la puntuación)</li> <li>• Organización y presentación de la información</li> <li>• Contenido matemático (corrección, rigor, argumentación, lenguaje)</li> <li>• Contenido didáctico matemático (relativo a la enseñanza y al aprendizaje, corrección y precisión, justificación con referencias)</li> <li>• Capacidad de síntesis (especialmente en la parte de conclusiones si procede)</li> </ul>
Otros aspectos a tener en cuenta	<p>Se les da una plantilla con un formato preciso que tienen que seguir (con la idea de que se acostumbren para la redacción de las memorias de Prácticum y el TFG). Se comparte la plantilla a través del Google Drive (es un archivo de texto).</p>

#### 1.A.5. Tipos de problemas verbales de multiplicación y división de los números naturales y resolución con materiales



Grado	<b>De Maestro de Educación Primaria/ Doble grado</b>
Curso	<b>2º</b>
Asignatura	<b>Matemáticas y su Didáctica I</b>

### ENUNCIADO DE LA PRÁCTICA

Título	Tipos de problemas verbales de multiplicación y división de los números naturales y resolución con materiales.
Objetivos	<p>Conocer clasificaciones de problemas aritméticos verbales de producto y división de números naturales.</p> <p>Valorar el uso de material para la comprensión del significado de los algoritmos de las operaciones aritméticas de multiplicación y división de los números naturales.</p> <p>Apreciar el uso de los problemas para dar significado a las operaciones aritméticas de multiplicación y división de los números naturales.</p> <p>Utilizar y dar valor a las diferentes representaciones para dar significado y mejorar la comprensión de las operaciones aritméticas de multiplicación y división de los números naturales.</p>
Contenidos	
Matemáticos	<p>Operaciones aritméticas de números naturales: multiplicación y división.</p> <p>Resolución de problemas.</p> <p>Representación de las operaciones de números naturales.</p>
Didáctico-matemáticos	<p>Adecuación del vocabulario a las operaciones aritméticas de números naturales de multiplicación y división.</p> <p>Selección y revisión de problemas que mejoran la comprensión de las operaciones aritméticas de números naturales de multiplicación y división.</p> <p>Conocimiento de los distintos algoritmos de multiplicación y división de números naturales.</p> <p>Diferencias y semejanzas entre las clasificaciones de problemas verbales y de multiplicación y división.</p> <p>Utilización y valoración del material para dar significado a las operaciones aritméticas de multiplicación y división de los números naturales.</p> <p>Limitaciones del material.</p> <p>Conocer las diferentes representaciones manipulativas y simbólicas-numéricas de las operaciones aritméticas de multiplicación y división de los números naturales.</p>
Competencias	<p><b>Generales</b></p> <p>CG8. Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Primaria, para las áreas de Ciencias Experimentales, Ciencias Sociales, Matemáticas, Lengua, Musical Plástica y Visual y Educación Física.</p> <p><b>Transversales</b></p> <p>CT7. Valorar la importancia del trabajo en equipo y adquirir destrezas para trabajar de manera interdisciplinar dentro y fuera de las organizaciones, desde la planificación, el diseño, la intervención y la evaluación de diferentes programas o cualquier otra intervención que lo precisen.</p>

	<p>CT10. Conocer y utilizar las estrategias de comunicación oral y escrita y el uso de las TIC en el desarrollo profesional.</p> <p><b>Específicas</b></p> <p>CM8.5 Comprender los principios básicos y fundamentos de las Matemáticas básicas.</p> <p>CM8.5.1 Adquirir competencias matemáticas básicas (numéricas, cálculo, estimación y medida).</p> <p>CM8.6 Valorar distintas estrategias metodológicas adecuadas a las diferentes áreas del conocimiento en Matemáticas</p> <p>CM8.6.1 Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.</p> <p>CM8.6.2 Plantear y resolver problemas vinculados con la vida cotidiana.</p> <p>CM8.6.4 Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes en los estudiantes.</p>
Materiales	<p>Materiales del aula de materiales: diferentes ábacos, regletas, bloques multibase, materiales contruidos por ellos, etc.</p> <p>Para realizar los vídeos un móvil.</p> <p>Espacio y tiempo donde realizar la grabación.</p> <p>Se pueden utilizar plataformas para realizar los vídeos como: powtoon, moovly, wideo, etc.</p>
Consigna	<p>En grupos de 4 o 5 alumnos se les propone:</p> <p>La grabación de los miembros del grupo proponiendo un ejemplo de cada tipo de problema verbal de multiplicación y división de números naturales según la clasificación de Maza y la resolución de ellos utilizando el material manipulativo y de forma numérica a través de algún algoritmo de producto y división que se hayan impartido. No solo el resultado o los datos sino la grabación del proceso.</p>
Pasar al online	<p>En vez de hacer uso de los recursos manipulativos de las salas laboratorios de matemáticas se podrían utilizar recursos virtuales que se ofrecen en la siguiente plataforma: <a href="https://www.mathlearningcenter.org/apps">https://www.mathlearningcenter.org/apps</a> , específicamente utilizando la recta numérica (<a href="https://apps.mathlearningcenter.org/number-line/">https://apps.mathlearningcenter.org/number-line/</a> ), cuadrículas de 5, 10, 10x10, bloques multibase (<a href="https://apps.mathlearningcenter.org/number-pieces/">https://apps.mathlearningcenter.org/number-pieces/</a> ) y reck en reck y ábacos. (<a href="https://www.mathlearningcenter.org/apps/number-rack">https://www.mathlearningcenter.org/apps/number-rack</a>).</p> <p>Con esta plataforma se puede realizar la operación de forma manipulativa-virtual y de forma simbólica. En el vídeo se recogerá no solo los datos y resultado sino el procedimiento.</p>
Evaluación que realiza el estudiante de sí mismo o de la tarea (aportar modelo de informe si lo hubiere)	
Referencias bibliográficas	

## GUÍA DEL PROFESOR

Motivo de la elección	Contextualización en problemas de las operaciones aritméticas de multiplicación y división. Valoración de la dificultad de los problemas según la clasificación. Comprender la conexión entre el uso de los materiales y los algoritmos de las operaciones. Los tipos de problema también ejemplifican los significados de las operaciones.
Tipo de actividad Iniciación, desarrollo, consolidación.	Consolidación
Metodología	
Agrupamientos	4 o 5 alumnos por grupo
Rol del profesor	Guía y evaluador
Interacciones entre alumnos y alumnos-profesor	Ayuda
Otros	
Temporalización	4 semanas
Evaluación	
Rúbricas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Problemas (Completo todos los tipos) 2 puntos</li><li>• Vídeos (Buena imagen, sonido y montaje) 2 puntos</li><li>• Uso de los materiales y de los algoritmos (Representado procedimiento con los materiales y su explicación; representación del algoritmo adecuada y explicación) 2 puntos</li><li>• Otros aspectos (Uso de un buen vocabulario; bien el tiempo invertido en la explicación; ayudas a generar comprensión del problema) 3 puntos</li><li>• No retraso 1 punto</li></ul>
Otros aspectos a tener en cuenta	

### 1.A.6. Tipos de problemas verbales de suma y resta de los números naturales

Grado	<b>De Maestro de Educación Primaria/ Doble grado</b>
Curso	<b>2º</b>
Asignatura	<b>Matemáticas y su Didáctica I</b>

## ENUNCIADO DE LA PRÁCTICA

Título	Tipos de problemas verbales de suma y resta de los números naturales y resolución con materiales.
--------	---

Objetivos	<p>Conocer una clasificación de problemas aritméticos verbales de adición y sustracción de números naturales.</p> <p>Valorar el uso de material para la comprensión del significado de los algoritmos de las operaciones aritméticas de adición y sustracción de los números naturales.</p> <p>Apreciar el uso de los problemas para dar significado a las operaciones aritméticas de adición y sustracción de los números naturales.</p> <p>Utilizar y dar valor a las diferentes representaciones para dar significado y mejorar la comprensión de las operaciones aritméticas de adición y sustracción de los números naturales.</p>
Contenidos	
Matemáticos	<p>Operaciones aritméticas de números naturales: adición y sustracción.</p> <p>Resolución de problemas.</p> <p>Representación de las operaciones de números naturales.</p>
Didáctico-matemáticos	<p>Adecuación del vocabulario a las operaciones aritméticas de números naturales de adición y sustracción.</p> <p>Selección y revisión de problemas que mejoran la comprensión de las operaciones aritméticas de números naturales de adición y sustracción.</p> <p>Conocimiento de los distintos algoritmos de adición y sustracción de números naturales.</p> <p>Diferencias y semejanzas entre las clasificaciones de problemas verbales y de adición y sustracción.</p> <p>Utilización y valoración del material para dar significado a las operaciones aritméticas de adición y sustracción de los números naturales.</p> <p>Limitaciones del material.</p> <p>Conocer las diferentes representaciones manipulativas y simbólicas-numéricas de las operaciones aritméticas de adición y sustracción de los números naturales.</p>
Competencias	<p><b>Generales</b></p> <p>CG8. Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Primaria, para las áreas de Ciencias Experimentales, Ciencias Sociales, Matemáticas, Lengua, Musical Plástica y Visual y Educación Física.</p> <p><b>Transversales</b></p> <p>CT7. Valorar la importancia del trabajo en equipo y adquirir destrezas para trabajar de manera interdisciplinar dentro y fuera de las organizaciones, desde la planificación, el diseño, la intervención y la evaluación de diferentes programas o cualquier otra intervención que lo precisen.</p> <p>CT10. Conocer y utilizar las estrategias de comunicación oral y escrita y el uso de las TIC en el desarrollo profesional.</p>

	<p>CT12. Conocer y aplicar los modelos de calidad como eje fundamental en el desempeño profesional.</p> <p>CT15. Reconocer la mutua influencia entre ciencia, sociedad y desarrollo tecnológico, así como las conductas ciudadanas pertinentes, para procurar un futuro sostenible.</p> <p><b>Específicas</b></p> <p>CM8.5 Comprender los principios básicos y fundamentos de las Matemáticas básicas.</p> <p>CM8.5.1 Adquirir competencias matemáticas básicas (numéricas, cálculo, estimación y medida).</p> <p>CM8.6 Valorar distintas estrategias metodológicas adecuadas a las diferentes áreas del conocimiento en Matemáticas</p> <p>CM8.6.1 Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.</p> <p>CM8.6.2 Plantear y resolver problemas vinculados con la vida cotidiana.</p> <p>CM8.6.4 Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes en los estudiantes.</p>
Materiales	<p>Materiales del aula de materiales: diferentes ábacos, regletas, bloques multibase, materiales contruidos por ellos, etc.</p> <p>Para realizar los vídeos un móvil.</p> <p>Espacio y tiempo donde realizar la grabación.</p> <p>Se pueden utilizar plataformas para realizar los vídeos como: powtoon, moovly, wideo, etc.</p>
Consigna	<p>En grupos de 4 o 5 alumnos se les propone:</p> <p>La grabación de los miembros del grupo proponiendo un ejemplo de cada tipo de problema verbal de multiplicación y división de números naturales según la clasificación de Bermejo y la resolución de ellos utilizando el material manipulativo y de forma numérica a través de algún algoritmo de suma y resta que se haya impartido. No solo el resultado o los datos sino la grabación del proceso.</p>
Pasar al online	<p>En vez de hacer uso de los recursos manipulativos de las salas laboratorios de matemáticas se podrían utilizar recursos virtuales que se ofrecen en la siguiente plataforma:</p> <p><a href="https://www.mathlearningcenter.org/apps">https://www.mathlearningcenter.org/apps</a> , específicamente utilizando la recta numérica (<a href="https://apps.mathlearningcenter.org/number-line/">https://apps.mathlearningcenter.org/number-line/</a> ), cuadrículas de 5, 10, 10x10, bloques multibase (<a href="https://apps.mathlearningcenter.org/number-pieces/">https://apps.mathlearningcenter.org/number-pieces/</a> ) y reck en reck y ábacos. (<a href="https://www.mathlearningcenter.org/apps/number-rack">https://www.mathlearningcenter.org/apps/number-rack</a>). Con esta plataforma se puede realizar la operación de forma manipulativa-virtual y de forma simbólica. En el vídeo se recogerá no solo los datos y resultado sino el procedimiento.</p>
Evaluación que realiza el estudiante de sí mismo o de	

la tarea (aportar modelo de informe si lo hubiere)	
Referencias bibliográficas	

## GUÍA DEL PROFESOR

Motivo de la elección	Contextualización en problemas de las operaciones aritméticas de adición y sustracción. Valoración de la dificultad de los problemas según la clasificación. Comprender la conexión entre el uso de los materiales y los algoritmos de las operaciones. Los tipos de problema también ejemplifican los significados de las operaciones.
Tipo de actividad Iniciación, desarrollo, consolidación.	Consolidación
Metodología	
Agrupamientos	4 o 5 alumnos por grupo
Rol del profesor	Guía y evaluador
Interacciones entre alumnos y alumnos-profesor	Ayuda
Otros	
Temporalización	4 semanas
Evaluación	
Rúbricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas (Completo todos los tipos) 2 puntos</li> <li>• Vídeos (Buena imagen, sonido y montaje) 2 puntos</li> <li>• Uso de los materiales y de los algoritmos (Representado procedimiento con los materiales y su explicación; representación del algoritmo adecuada y explicación) 2 puntos</li> <li>• Otros aspectos (Uso de un buen vocabulario; bien el tiempo invertido en la explicación; ayudas a generar comprensión del problema) 3 puntos</li> <li>• No retraso 1 punto</li> </ul>
Otros aspectos a tener en cuenta	

### 1.A.7. Aplicaciones didácticas

• Grado	<b>De Maestro de Educación Primaria</b>
• Curso	<b>2º</b>
• Asignatura	<b>Matemáticas y su Didáctica I</b>

## ENUNCIADO DE LA PRÁCTICA

• Título	Aplicaciones didácticas
• Objetivos	Planificar y/o diseñar actividades para un curso de Primaria. Utilizar herramientas tecnológicas para la exposición del trabajo. Co-evaluar parte del trabajo de los demás grupos.
• Contenidos	Todos los de la asignatura
○ Matemáticos	
○ Didáctico-matemáticos	
• Competencias	Todas las Generales, Transversales y Específicas de la Guía Docente de la asignatura
• Materiales	
• Consigna	<p><b>Parte I.</b> Preparar una <b>secuencia didáctica</b> de tres actividades <b>de inicio, desarrollo y evaluación</b> para un curso de Educación Primaria (por escrito). Esas actividades han de tener una continuidad en los conocimientos a enseñar/aprender. La metodología didáctica y variedad del tipo de actividades ha de ser rica en competencia matemática. La secuencia didáctica ha de explicitar los diversos elementos del currículo de matemáticas (objetivos, contenido - bloque I y II-, estándares de aprendizaje evaluables, competencias básicas, metodología de trabajo, materiales, temporalización, lugar de desarrollo, organización e interacciones de los alumnos, intervención del profesor, secuencia de sub-tareas, etc.).</p> <p><b>Parte II.</b> Explicación sintética y breve (por escrito), del <b>proceso de elaboración</b> del trabajo, del contenido de los debates grupales, de la toma de decisiones durante la ejecución del mismo, la forma de implicación/contribución de cada miembro del grupo; incluir una <b>reflexión de la práctica</b>; etc.</p> <p><b>Parte III.</b> Exposición del trabajo realizado en formato video de 5 minutos de duración por parte de los miembros del grupo. Para visualizarlo en clase.</p> <p><b>Parte IV.</b> Co-evaluación de las exposiciones/vídeos de todos los grupos, excepto del propio.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación que realiza el estudiante de sí mismo o de la tarea (aportar modelo de informe si lo hubiere)</li> </ul>	Co-evaluación de las exposiciones/vídeos de todos los grupos, excepto del propio.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referencias bibliográficas</li> </ul>	

## GUÍA DEL PROFESOR

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivo de la elección</li> </ul>	La elaboración del material, la selección de los problemas es motivador. La dificultad de realizar y comprender lo que están haciendo con el material es importante para la comprensión de las operaciones. Además la contextualización en problemas les ayuda a dar significado a las operaciones de fracciones,
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de actividad <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Iniciación, desarrollo, consolidación.</li> </ul> </li> </ul>	Consolidación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Agrupamientos</li> </ul>	4 o 5 alumnos por grupo
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rol del profesor</li> </ul>	Guía y evaluador
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Interacciones entre alumnos y alumnos-profesor</li> </ul>	Ayuda
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ otros</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporalización</li> </ul>	4 semanas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rúbricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material (Completo, Bien terminado, Precisión (cuesta que todas las fracciones <math>\frac{1}{21}</math> o <math>\frac{1}{30}</math> midan igual) ) 3 puntos</li> <li>• Problemas (Completo, Problemas propuestos, Explicación y Resolución) (4 puntos)</li> <li>• Vídeos (Buena imagen, sonido y montado) 2 puntos</li> <li>• No retraso 1 punto</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otros aspectos a tener en cuenta</li> </ul>	






## B. MATEMÁTICAS Y SU DIDÁCTICA II




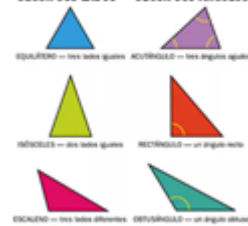

### 1.B.1. Análisis del Currículum (Racionales y magnitudes) en Educación Primaria

Grado	<b>De Maestro de Educación Primaria/ Doble grado</b>
Curso	<b>3º</b>
Asignatura	<b>Matemáticas y su Didáctica II</b>

#### ENUNCIADO DE LA PRÁCTICA

Título	Análisis del Currículum (Racionales y Magnitudes) en Educación Primaria
Objetivos	<p>Conocer cuentos que trabajan los racionales y las magnitudes que se pueden utilizar en Educación Primaria</p> <p>Analizar los conceptos matemáticos que aparecen en un cuento.</p> <p>Hacer usos del decreto 89/2014 y real decreto 126/2014 de Educación Primaria.</p> <p>Manejar los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del decreto 89/2014.</p> <p>Aprender las competencias clave y justificar su adquisición en la realización de actividades.</p>
Contenidos	
Matemáticos	<p>Simplificación de fracciones</p> <p>Suma y resta de fracciones con distinto denominador</p> <p>Representación gráfica de una fracción</p> <p>Fracciones para hacer repartos</p> <p>Fracciones irreducibles</p> <p>Representación decimal de una fracción</p> <p>Cálculo de áreas de figuras planas</p> <p>Clasificación de los triángulos</p> <p>Volumen de un ortoedro y un tetraedro</p>
Didáctico-matemáticos	<p>Uso de los cuentos para el aprendizaje de las matemáticas</p> <p>Análisis de los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables en una actividad.</p> <p>Trabajar las competencias clave en el diseño de actividades</p>
Competencias	<p><b>Generales</b></p> <p>CG8. Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Primaria, para las áreas de Ciencias Experimentales, Ciencias Sociales, Matemáticas, Lengua, Musical Plástica y Visual y Educación Física.</p> <p><b>Transversales</b></p> <p>CT7. Valorar la importancia del trabajo en equipo y adquirir destrezas para trabajar de manera interdisciplinar dentro y fuera de las organizaciones, desde la planificación, el diseño, la intervención y la</p>

	<p>evaluación de diferentes programas o cualquier otra intervención que lo precisen.</p> <p>CT10. Conocer y utilizar las estrategias de comunicación oral y escrita y el uso de las TIC en el desarrollo profesional.</p> <p><b>Específicas</b></p> <p>CM8.5 Comprender los principios básicos y fundamentos de las Matemáticas básicas</p> <p>CM8.5.1 Adquirir competencias matemáticas básicas (numéricas, cálculo, estimación y medida).</p> <p>CM8.6 Valorar distintas estrategias metodológicas adecuadas a las diferentes áreas del conocimiento en Matemáticas</p> <p>CM8.6.1 Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.</p> <p>CM8.6.2 Plantear y resolver problemas vinculados con la vida cotidiana.</p> <p>CM8.6.4 Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes en los estudiantes.</p>						
Materiales	<p>Se necesita:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Dispositivo para realizar grabación</li><li>- Ordenador para realizar el montaje del vídeo, realizar el trabajo y diseñar la presentación.</li><li>- Material manipulativo necesario para realizar la actividad que diseñen los estudiantes.</li></ul>						
Consigna	<p><i>Realizar en grupos de 5-6 personas el siguiente trabajo. Dicho trabajo será entregado en formato AVI y PDF a los profesores de la asignatura (subiéndolo a una tarea del campus virtual habilitada al efecto). El plazo máximo de entrega del documento escrito será el 30 de noviembre. La exposición del trabajo se llevará a cabo los días 5 y 10 de diciembre).</i></p> <p>Cada grupo tendrá asignado uno de los siguientes cuentos:</p> <table><tr><th>Bloque</th><th>Título</th><th>Imagen</th></tr><tr><td>Racionales</td><td>¡Más fracciones!</td><td></td></tr></table>	Bloque	Título	Imagen	Racionales	¡Más fracciones!	
Bloque	Título	Imagen					
Racionales	¡Más fracciones!						

	Racionales	Una de camellos	
	Racionales	¡El tuyo es más grande!	
	Magnitudes y Geometría	Área de aprendizaje	
	Magnitudes y Geometría	El triángulo Pitagorín	<p>SEGÚN SUS LADOS      SEGÚN SUS ÁNGULOS</p> <p>EQUILÁTERO → los tres lados iguales      ACUTÁNGULO → los tres ángulos agudos</p> <p>ISÓSCELES → dos lados iguales      RECTÁNGULO → un ángulo recto</p> <p>ESCALENAR → los tres lados diferentes      OBTUSÁNGULO → un ángulo obtuso</p> 
	Magnitudes y Geometría	Si te digo veintiún mililitros, son 21 mililitros	
<p>E trabajo deberá contener los siguientes aspectos:</p> <p><b>1º)</b> Un video (en .AVI) en el que los integrantes del grupo escenifiquen el cuento.</p> <p><b>2º)</b> Un documento (en .PDF) con los siguientes apartados:</p> <p>a) Resumen del argumento del libro, contando los aspectos más importantes de la trama.</p> <p>b) Personajes y descripción.</p>			

	<p>c) Vocabulario matemático</p> <p>d) Relación de los ejercicios de matemáticas que aparecen en el cuento y el curso más apropiado para trabajarlo.</p> <p>e) Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del decreto 89/2014 y real decreto 126/2014 que trabajan con el cuento.</p> <p>f) Al menos una actividad con material manipulativo relacionada con el cuento.</p> <p>g) Al menos una actividad TIC relacionada con el cuento.</p> <p>h) Descripción de las competencias clave que se trabajan.</p> <p><b>3º)</b> Una presentación de diapositivas para la exposición del trabajo.</p>
Pasar al online	Esta actividad se puede hacer online o presencial indistintamente.
Evaluación que realiza el estudiante de sí mismo o de la tarea (aportar modelo de informe si lo hubiere)	<p>Se realizará un formulario de coevaluación que cada alumno deberá rellenar, tras la proyección de los vídeos diseñados por los compañeros y la exposición de la presentación por los grupos. La evaluación de la actividad tiene los siguientes pesos:</p> <p>Coevaluación realizada: 20%</p> <p>Coevaluación recibida vídeo: 15%</p> <p>Coevaluación recibida exposición: 15%</p> <p>Vídeo evaluado por profesor: 15%</p> <p>Exposición evaluada por profesor: 15%</p> <p>Trabajo evaluado por profesor: 20%</p>
Referencias bibliográficas	<a href="https://mati.naukas.com/">https://mati.naukas.com/</a>

### GUÍA DEL PROFESOR

Motivo de la elección	Es un trabajo que permite trabajar los contenidos matemáticos a través de los cuentos. Además, se aprovecha este escenario para que los alumnos hagan uso del decreto 89/2014 y real decreto 126/2014 de Educación Primaria para analizar el currículum de Educación Primaria (Racionales y Magnitudes)
Tipo de actividad Iniciación, desarrollo, consolidación.	Desarrollo
Metodología	
Agrupamientos	4 o 5 alumnos por grupo
Rol del profesor	Guía y evaluador

Interacciones entre alumnos y alumnos-profesor	Ayuda
otros	
Temporalización	4 semanas
Evaluación	
Rúbricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coevaluación realizada: 20%</li> <li>• Coevaluación recibida vídeo: 15%</li> <li>• Coevaluación recibida exposición: 15%</li> <li>• Vídeo evaluado por profesor: 15%</li> <li>• Exposición evaluada por profesor: 15%</li> <li>• Trabajo evaluado por profesor: 20%</li> </ul>
Otros aspectos a tener en cuenta	

### 1.B.2. Significado de las operaciones aritméticas de fracciones a través de problemas y materiales

Grado	<b>De Maestro de Educación Primaria/ Doble grado</b>
Curso	<b>3º (2º la optativa)</b>
Asignatura	<b>Matemáticas y su Didáctica II</b> <b>(También se podría incluir esta práctica o similar en Didáctica de las fracciones y de los números decimales)</b>

#### ENUNCIADO DE LA PRÁCTICA

Título	Significado de las operaciones aritméticas de fracciones a través de problemas y materiales.
Objetivos	<p>Dar significado a las operaciones aritméticas de fracciones: suma, resta, multiplicación y división a través del uso de problemas y materiales.</p> <p>Valorar el uso de material para la comprensión del significado de los algoritmos de las operaciones aritméticas de fracciones matemáticas.</p> <p>Apreciar el uso de los problemas para dar significado a las operaciones aritméticas de fracciones.</p> <p>Utilizar y dar valor a las diferentes representaciones para comprender mejor las operaciones aritméticas con fracciones y resolverlas.</p>
Contenidos	
Matemáticos	Operaciones aritméticas de números racionales (fracciones): suma, resta, multiplicación y división. Resolución de problemas.
Didáctico-matemáticos	<p>Adecuación del vocabulario a las operaciones de fracciones.</p> <p>Selección y revisión de problemas que den significado a las operaciones aritméticas de fracciones: suma, resta, multiplicación y división.</p>

	<p>Utilización y valoración del material para dar significado a las operaciones aritméticas de fracciones y resolverlas.</p> <p>Limitaciones del material.</p> <p>Conocer los diferentes materiales para modelizar las operaciones con fracciones.</p>
Competencias	<p><b>Generales</b></p> <p>CG8. Diseñar estrategias didácticas adecuadas a la naturaleza del ámbito científico concreto, partiendo del currículo de Primaria, para las áreas de Ciencias Experimentales, Ciencias Sociales, Matemáticas, Lengua, Musical Plástica y Visual y Educación Física.</p> <p><b>Transversales</b></p> <p>CT7. Valorar la importancia del trabajo en equipo y adquirir destrezas para trabajar de manera interdisciplinar dentro y fuera de las organizaciones, desde la planificación, el diseño, la intervención y la evaluación de diferentes programas o cualquier otra intervención que lo precisen.</p> <p>CT10. Conocer y utilizar las estrategias de comunicación oral y escrita y el uso de las TIC en el desarrollo profesional.</p> <p><b>Específicas</b></p> <p>CM8.5 Comprender los principios básicos y fundamentos de las Matemáticas básicas</p> <p>CM8.5.1 Adquirir competencias matemáticas básicas (numéricas, cálculo, estimación y medida).</p> <p>CM8.6 Valorar distintas estrategias metodológicas adecuadas a las diferentes áreas del conocimiento en Matemáticas</p> <p>CM8.6.1 Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.</p> <p>CM8.6.2 Plantear y resolver problemas vinculados con la vida cotidiana.</p> <p>CM8.6.4 Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes en los estudiantes.</p>
Materiales	<p>Para la construcción de las fracciones: goma eva, cartulina, cartón, corcho, madera, etc.</p> <p>Instrumentos para la elaboración del material: lápices, rotuladores, tijeras, silicona, pegamento, etc.</p> <p>Para realizar los vídeos un móvil.</p> <p>Un espacio y tiempo donde realizar la grabación.</p> <p>Se pueden utilizar plataformas para realizar los vídeos como: powtoon, moovly, wideo, etc.</p>
Consigna	<p>En grupos de 4 o 5 alumnos se les propone:</p> <p>a) La elaboración de un material bien de barras o bien de sectores de fracciones. El material debe incluir la unidad; dos barras o sectores de <math>\frac{1}{2}</math>; tres barras o sectores de <math>\frac{1}{3}</math>; 4 de <math>\frac{1}{4}</math>; 5 de <math>\frac{1}{5}</math>; 6 de <math>\frac{1}{6}</math>;</p>

	<p>7 de <math>\frac{1}{7}</math>; 8 de <math>\frac{1}{8}</math>; 9 de <math>\frac{1}{9}</math>; 10 de <math>\frac{1}{10}</math>; 12 de <math>\frac{1}{12}</math>; 14 de <math>\frac{1}{14}</math>; 15 de <math>\frac{1}{15}</math>; 21 de <math>\frac{1}{21}</math>; 30 de <math>\frac{1}{30}</math>.</p> <p>b) La grabación de los miembros del grupo resolviendo problemas que se resuelven a partir de una operación de fracciones utilizando el material y de forma numérica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suma de igual, distinto denominador;</li> <li>• Resta de igual, distinto denominador;</li> <li>• Multiplicación de fracción por un entero;</li> <li>• Multiplicación de fracción por una fracción;</li> <li>• División de una fracción entre un número entero;</li> <li>• División de un número entero entre una fracción;</li> <li>• División de una fracción entre otra fracción</li> </ul>
Pasar al online	<p>En vez de hacer las tiras manipulativas se podrían utilizar las tiras o sectores virtualmente que se ofrecen en la siguiente plataforma: <a href="https://www.mathlearningcenter.org/apps">https://www.mathlearningcenter.org/apps</a> , específicamente (<a href="https://apps.mathlearningcenter.org/fractions/">https://apps.mathlearningcenter.org/fractions/</a> ) y/o también utilizando la recta real (<a href="https://apps.mathlearningcenter.org/number-line/">https://apps.mathlearningcenter.org/number-line/</a> ). Podrían hacer los vídeos recogiendo las imágenes de las tiras hechas y su explicación. De esta manera utilizarían dos modelos de fracciones: área y lineal.</p>
Evaluación que realiza el estudiante de sí mismo o de la tarea (aportar modelo de informe si lo hubiere)	
Referencias bibliográficas	<p>Van de Walle, J. A., Karp, K.S., &amp; Bay-Williams, J.M. (2008). Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally. Boston, MA: Allyn and Bacon.</p> <p>Bentley, B., Bossé, M.J. (2018). College Students' Understanding of Fraction Operations. <i>International Electronic Journal of Mathematics Education</i>, 13(3), 233-247.</p>

## GUÍA DEL PROFESOR

Motivo de la elección	La elaboración del material, la selección de los problemas es motivador. La dificultad de realizar y comprender lo que están haciendo con el material es importante para la comprensión de las operaciones con fracciones. Además la contextualización en problemas les ayuda a dar significado a las operaciones de fracciones.
Tipo de actividad	Consolidación

Iniciación, desarrollo, consolidación.	
Metodología	
Agrupamientos	4 o 5 alumnos por grupo
Rol del profesor	Guía y evaluador
Interacciones entre alumnos y alumnos-profesor	Ayuda
otros	
Temporalización	4 semanas
Evaluación	
Rúbricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material (Completo, Bien terminado, Precisión (cuesta que todas las fracciones <math>1/21</math> o <math>1/30</math> midan igual) ) 3 puntos</li> <li>• Problemas (Completo, Problemas propuestos, Explicación y Resolución) (4 puntos)</li> <li>• Vídeos (Buena imagen, sonido y montado) 2 puntos</li> <li>• No retraso 1 punto</li> </ul>
Otros aspectos a tener en cuenta	

### 1.C. Desarrollo del pensamiento lógico matemático y su didáctica II

#### 1.C.1. Quick blocks: desarrollando el sentido espacial

#### FICHA-MODELO PARA EL DISEÑO DE PRÁCTICAS

Grado	<b>Maestro en Educación Infantil</b>
Curso	<b>3.º y 4.º</b>
Asignatura	<b>Los niños, el espacio y la Geometría; Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático y su Didáctica II</b>

#### ENUNCIADO DE LA PRÁCTICA

Título	<i>Quick blocks</i> : desarrollando el sentido espacial (llevada al aula de forma online el 31 de marzo de 2020 en la asignatura Los niños, el espacio y la Geometría)
Objetivos	Trabajar las relaciones proyectivas y sus invariantes: alineamiento, orden y paralelismo. Relacionar los invariantes proyectivos con los topológicos (vistos previamente).



	<p>Construir objetos tridimensionales con piezas (bloques <i>multilink</i>) a partir de imágenes bidimensionales de los mismos.</p> <p>Aprender a diseñar situaciones de acción, formulación (comunicación) y validación para trabajar las relaciones proyectivas y el conteo en el aula de matemáticas de Educación Infantil.</p>
Contenidos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticos</li> </ul>	<p>Distintas vistas de un objeto plano. Posiciones relativas y puntos de vista.</p> <p>Distintas vistas de un objeto tridimensional.</p> <p>Relaciones proyectivas, topológicas y métricas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Didáctico-matemáticos</li> </ul>	<p>Actividad <i>Quickblocks</i>:</p> <p>Diseño de situaciones didácticas de formulación.</p> <p>Diseño de situaciones didácticas de acción.</p> <p>Formas de validación en el aula de Educación Infantil.</p> <p>Variables didácticas (percepción y representación del espacio) y su gestión.</p>
Competencias	
Materiales	<p>Artículo (con imágenes modelo y explicaciones didáctico-matemáticas sobre la puesta en práctica de la actividad): Matney, Porcella, &amp; Glaadieux (2020). Quick Blocks: Developing Spatial Sense. Videos and classroom dialogue show the importance of giving K–12 students opportunities to engage in spatial reasoning and number sense activities. <i>Mathematics Teacher Learning and Teaching PK-12</i>, 113(01), 8-17.</p> <p>Bloques multilink online (<a href="https://toytheater.com/cube/">https://toytheater.com/cube/</a>).</p> <p>Si la actividad se pudiera desarrollar en el aula, los futuros maestros usarían también los materiales físicos manipulables (bloques multilink). En el caso descrito, solamente la formadora usaba en paralelo ese material y lo mostraba a través de su cámara.</p> <p>Sala Collaborate, Campus Virtual UCM (Moodle). Webcam. Pen Tablet (Wacom).</p>
Consigna	<p>La actividad tiene dos fases. En la primera el futuro maestro actúa como alumno viviendo en primera persona el desarrollo de la actividad. En esta primera fase, al estudiante para maestro se le pide que</p>

	<p>trabaje de forma individual. En primer lugar tiene que abrir la aplicación que le permite construir figuras con bloques multilink online. A continuación, la formadora muestra unos segundos una imagen de una figura construida con esos materiales. Los futuros maestros tienen que reconstruir la figura con sus bloques. Se muestra una segunda vez la figura modelo para quien lo necesite pueda hacer ajustes, y finalmente se pide a los estudiantes que comprueben si han realizado correctamente la actividad. Se repite varias veces este ciclo con diferentes imágenes. Las características de las figuras están secuenciadas teniendo en cuenta distintas variables didácticas (colores, concavidad-convexidad, organización en 2D o en 3D de las figuras, orientaciones de las imágenes), se pide a los maestros que reflexionen también sobre esto. En la segunda fase los maestros deben adaptar esta actividad al aula de Educación Infantil.</p>
Evaluación que realiza el estudiante de sí mismo o de la tarea (aportar modelo de informe si lo hubiere)	<p>Discusión grupal guiada en gran grupo por la formadora tras cada ciclo.</p> <p>Validación por parte de los estudiantes para maestro: comparaban directamente poniendo al lado la figura construida por ellos (online a través de la aplicación facilitada y usando sus teléfonos móviles) y la figura modelo que se mostraba en una diapositiva a través de la sala Collaborate.</p>
Referencias bibliográficas	<p>Matney, Porcella, &amp; Glaadieux (2020). Quick Blocks: Developing Spatial Sense. Videos and classroom dialogue show the importance of giving K–12 students opportunities to engage in spatial reasoning and number sense activities. <i>Mathematics Teacher Learning and Teaching PK-12</i>, 113(01), 8-17.</p>

## GUÍA DEL PROFESOR

Motivo de la elección	<p>Actividad en la que se combinan varios registros de representación, en la que hay situaciones de comunicación y en la que se observa el papel de la gestión de las variables didácticas para secuenciar las actividades (las figuras modelos). Actividad no conocida por los miembros del proyecto hasta que se leyó el artículo (2020, NCTM, referencia bibliográfica).</p>
Tipo de actividad	<p>Puede adaptarse para ser usada en cada una de las fases. Inicialmente se implementó como una</p>

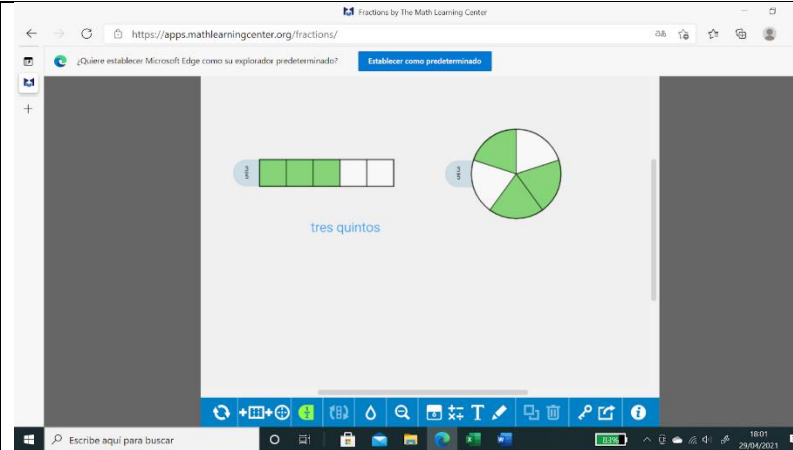
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciación, desarrollo, consolidación.</li> </ul>	actividad de iniciación al estudio de las relaciones proyectivas y su didáctica.
Metodología	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrupamientos</li> </ul>	Individual
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rol del profesor</li> </ul>	Mostrar las figuras modelo cronometrando el tiempo de visionado, facilitar acceso a los materiales online y facilitar discusiones para conseguir que los estudiantes desarrollen habilidades de razonamiento geométrico.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interacciones entre alumnos y alumnos-profesor</li> </ul>	Continuamente.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• otros</li> </ul>	
Temporalización	Se llevó al aula en una sesión de 90 minutos, pero se podría planificar en varias sesiones. La idea es que este tipo de actividad se lleve al aula de Educación Infantil como rutina corta (unos 15 minutos) varias sesiones cada trimestre.
Evaluación	Actividad valorada muy positivamente por los estudiantes para maestro.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbricas</li> </ul>	ND
Otros aspectos a tener en cuenta	

## 2. MATERIALES EDUCATIVOS DIGITALES

### 2.1. FRACTIONS MATH LEARNING CENTER

#### **FICHA DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS DIGITALES**

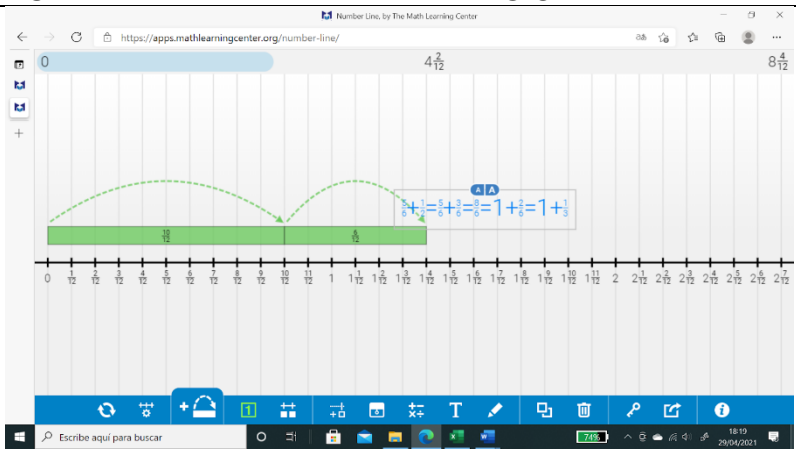
CAMPOS DESCRIPTORES(Explicación de los campos está en el <a href="#">anexo1</a> )	
Link:	<a href="https://apps.mathlearningcenter.org/fractions/">https://apps.mathlearningcenter.org/fractions/</a>
Título del MED:	Fractions MATH LEARNING CENTER

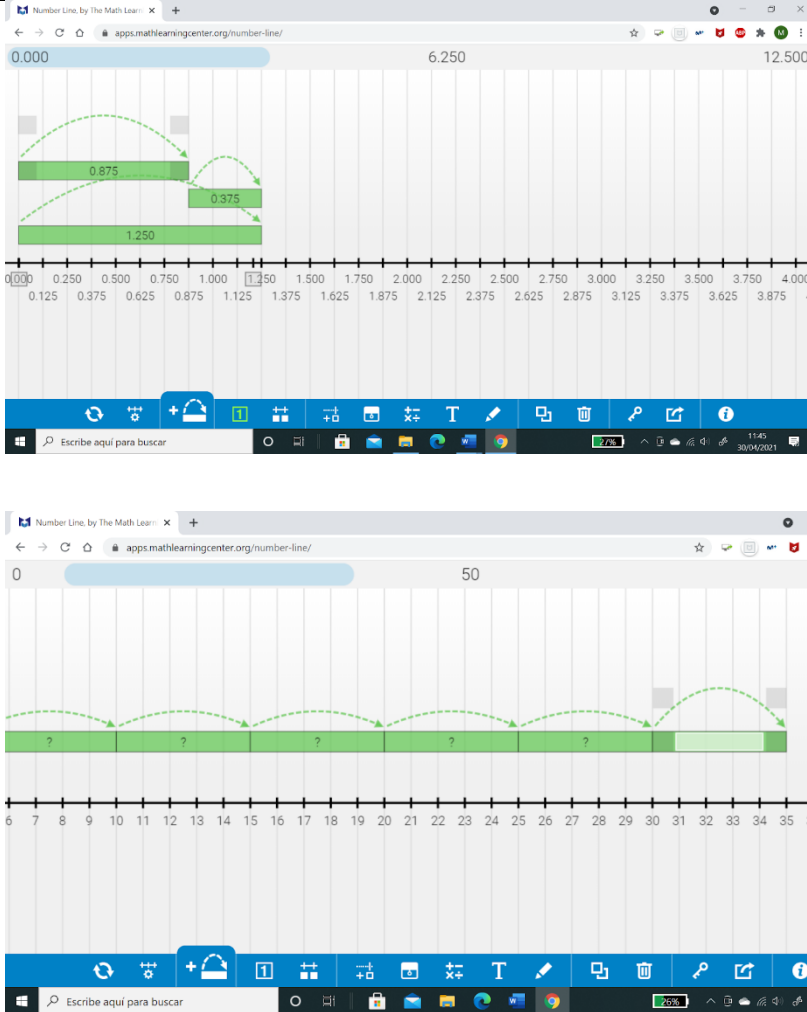
<b>Pantallazo</b>	
<b>Pequeña descripción:</b>	<p>Permite una representación de las fracciones por barras, por sectores circulares (representación medida), de forma numérica (representación simbólica numérica) y de forma verbal. A través de las representaciones gráficas podemos abordar los contenidos de fracciones de representación de las mismas (fracciones propias e impropias), comparación de fracciones, ordenación, fracciones equivalentes y operaciones de suma, multiplicación y división. Relación de las fracciones y porcentajes.</p> <p>Permite de 1-100 divisiones.</p>
<b>Tipo de MED:</b>	Simulación (material manipulativo virtual)/interactivo
<b>Tipo de formato:</b>	Open Web App (Apple App Store/Chrome Store)
<b>Fecha de integración/modificación:</b>	21/04/2021
<b>Editor/Autor/Creador:</b>	THE MATH LEARNING CENTER
<b>Idioma:</b>	INGLÉS
<b>Licencia:</b>	
<b>Palabras clave:</b>	Fracciones, representación interactivas gráficas, simulación, primaria
<b>Grado de Maestro:</b>	Grado de maestro en Educación Primaria, doble grado de maestro en Educación Infantil y Primaria y doble grado de maestro en Educación Primaria y Pedagogía
<b>Asignatura/s del grado/s donde se puede utilizar:</b>	Matemáticas y su didáctica II/ Didáctica de las fracciones y de los números decimales
<b>Contenido matemático de la/s asignatura/s del grado/s:</b>	Operaciones con números racionales (fracciones): suma, resta, multiplicación, división. (MDII) Orden y números racionales (fracciones). (MDII) Materiales y software para trabajar fracciones y números decimales en Educación Primaria. (DFND)
<b>Limitaciones y bondades del MED</b>	<p>Solo hay divisiones hasta 100.</p> <p>Te permite "etiquetar" las representaciones gráficas con su representación numérica.</p> <p>Es sencillo su aprendizaje y uso de la aplicación. Tiene un botón de información que te explica cómo se utilizan los botones.</p> <p>Tiene unos paneles que tapan lo que has hecho y luego los vas descubriendo.</p>

	<p>Permite guardar lo que has hecho (.png). Permite escribir por teclado y con lápiz digital.</p> <p>Puedes construir una cuadrícula 10x10 y ver la relación entre número decimal y fracción aunque resultaría un poco costoso</p> <p>Se pueden realizar operaciones de suma, resta, multiplicación de una fracción por un número natural, fracción de una fracción, división de un número natural entre una fracción, división de una fracción entre un número natural, división de una fracción entre una fracción.</p> <p>Como limitación: Sólo se trabaja un significado de fracciones, el de medida. La conversión sólo es a partir del modelo gráfico al modelo numérico (pulsando a la etiqueta) no al contrario.</p>
<b>Tareas formativas vinculadas (link)</b>	Resolución de problemas de fracciones con material
<b>Cómo utilizarlos en la formación de maestros</b>	<p>Permitir actividad libre con la aplicación para familiarizarse con el recurso.</p> <p>Ofrecer prácticas sencillas para realizar individualmente: operaciones de fracciones, comparación de fracciones, fracciones equivalentes y ordenación de fracciones.</p> <p>Proponer a los alumnos que propusieran una actividad para llevar al aula de primaria con el material.</p>

## 2.2. NUMBER-LINE MATH LEARNING CENTER

### FICHA DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS DIGITALES

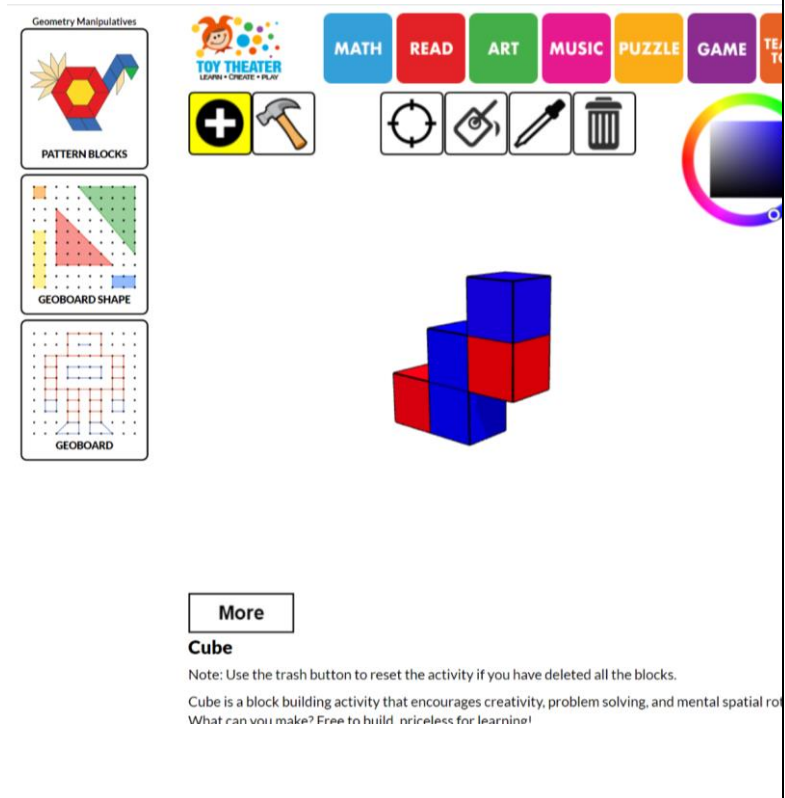
CAMPOS DESCRIPTORES(Explicación de los campos está en el <a href="#">anexo1</a> )	
<b>Link:</b>	<a href="https://apps.mathlearningcenter.org/number-line/">https://apps.mathlearningcenter.org/number-line/</a>
<b>Título del MED:</b>	NUMBER-LINE THE MATH LEARNING CENTER
<b>Pantallazo</b>	

	
<b>Pequeña descripción:</b>	<p>Esta aplicación permite la representación de números naturales, enteros y racionales (con fracciones y con decimales hasta las milésimas) en la recta real como cantidades utilizando barras. Las barras pueden llevar etiqueta con la representación numérica o no. Hay una aproximación a estos números con diferentes representaciones numéricas de los números racionales (fracciones y decimales). Se usa la representación de números mixtos. La recta numérica puede empezar en 0 o donde elijamos. Además si se necesita más extensión de la barra aparece un deslizador por lo que podemos ver más espacio de la recta numérica.</p> <p>Permite abordar contenidos como la representación en la recta numérica, el orden de los números, operaciones (suma, resta, multiplicación y división de números naturales; suma, resta de fracciones y multiplicación de una fracción por un entero y división de un entero entre una fracción).</p>
<b>Tipo de MED:</b>	Simulación (material manipulativo virtual)/interactivo
<b>Tipo de formato:</b>	Open Web App (Apple App Store/Chrome Store)

<b>Fecha de integración/modificación:</b>	21/04/2021
<b>Editor/Autor/Creador:</b>	THE MATH LEARNING CENTER
<b>Idioma:</b>	INGLÉS
<b>Licencia:</b>	
<b>Palabras clave:</b>	Números naturales, números racionales, fracción, decimales, representación lineal, simulación, primaria
<b>Grado de Maestro:</b>	Grado de maestro en Educación Primaria, Grado de pedagogía, doble grado de maestro en Educación Infantil y Primaria y doble grado de maestro en Educación Primaria y Pedagogía
<b>Asignatura/s del grado/s donde se puede utilizar:</b>	Matemática y su didáctica I Matemáticas y su didáctica II Didáctica de las matemáticas Didáctica de las fracciones y de los números decimales
<b>Contenido matemático de la/s asignatura/s del grado/s:</b>	Operaciones con números racionales (fracciones y decimales): suma, resta, multiplicación, división. (MDII) Representación de los números racionales en la recta numérica y orden (fracciones y decimales).(MDII) Materiales y software para trabajar fracciones y números decimales en Educación Primaria (DFND) Representación de las operaciones con números naturales en la recta numérica: suma, resta, multiplicación y división (MDI y DM) Representación en la recta numérica de los números naturales y orden (MDI y DM) Se pueden abordar las aproximaciones y estimaciones numéricas (MDI y MDII)
<b>Limitaciones y bondades del MED</b>	Hay divisiones hasta 12 de fracciones (divisiones $\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{3}$ , $\frac{1}{4}$ , $\frac{1}{5}$ , $\frac{1}{6}$ , $\frac{1}{8}$ , $\frac{1}{9}$ , $\frac{1}{10}$ , $\frac{1}{12}$ ). La longitud de la recta es $8 + \frac{1}{3}$ La representación de los decimales es hasta las milésimas. (décimas, centésimas y milésimas) Cuando se utiliza una representación de la recta de números enteros o naturales la recta tiene una extensión de 100 que con el deslizador puedes ver los extremos. Se puede empezar la recta en 0 o en cualquier número entero (positivo o negativo). Te permite “etiquetar” las representaciones gráficas con su representación numérica. Es sencillo el aprendizaje y uso de la aplicación. Tiene pocos botones y estos son muy intuitivos. Tiene un botón de información que te explica cómo se utilizan los botones. Tiene unos paneles que tapan lo que has hecho y luego los vas descubriendo. Permite guardar lo que has hecho (.png). También puedes compartir tu trabajo mediante un link o código. Permite escribir por teclado y con lápiz digital. Se pueden realizar operaciones de suma, resta, multiplicación y división. Orden de los números naturales, enteros y racionales (fracciones y decimales).

	<p>Como limitación: No se puede utilizar simultáneamente la representación lineal de fracciones y de decimales.</p> <p>Limitación de la extensión de la recta.</p>
<b>Tareas formativas vinculadas (link)</b>	<p>Resolución de problemas de fracciones con material</p> <p>Resolución de problemas verbales de multiplicación y división de números naturales con material</p> <p>Resolución de problemas verbales de suma y resta de números naturales con material</p>
<b>Cómo utilizarlos en la formación de maestros</b>	<p>Permitir actividad libre con la aplicación para familiarizarse con el recurso.</p> <p>Ofrecer prácticas sencillas para realizar individualmente: operaciones de fracciones, decimales y números naturales.</p> <p>Proponer a los alumnos que propusieran una actividad para llevar al aula de primaria con el material.</p>

## 2.3. FICHA CUBOS MULTILINK

CAMPOS DESCRIPTORES(Explicación de los campos está en el <a href="#">anexo1</a> )	
<b>Link:</b>	<a href="https://toytheater.com/cube/">https://toytheater.com/cube/</a>
<b>Título del MED:</b>	Toy theater. Learn, create, play. Foto en el recurso "Cubes" de este repositorio.
<b>Pantallazo:</b>	



<b>Descripción:</b>	En esta plataforma hay acceso a varios materiales manipulativos clásicos en formato virtual (por ejemplo, geoplanos o tangrams). También tienen juegos ya preprogramados con objetivos concretos y organizados por cursos y temáticas.
<b>Tipo de MED:</b>	Repositorio con actividades interactivas ya diseñadas, y también materiales manipulables clásicos en formato digital.
<b>Tipo de formato:</b>	
<b>Fecha de integración/modificación:</b>	2001-2021
<b>Editor/Autor/Creador:</b>	
<b>Idioma:</b>	Inglés
<b>Licencia:</b>	
<b>Palabras clave:</b>	Cubos multilink online
<b>Grado de Maestro:</b>	Infantil y Primaria (incluso podría usarse en el Máster de Formación del Profesorado)
<b>Asignatura/s del grado/s donde se puede utilizar:</b>	El valorado (cubes) en asignaturas del grado de Maestro de Infantil, Primaria y en el Máster de Formación del Profesorado donde se quiera trabajar la percepción y la representación del espacio fundamentalmente. Por ejemplo las asignaturas Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático y su Didáctica II, Los niños, el espacio y la Geometría o Matemáticas y su didáctica III.
<b>Contenido matemático de la/s asignatura/s del grado/s:</b>	Percepción y representación del espacio. También se podría usar para introducir la medida de volumen.
<b>Limitaciones y bondades del MED</b>	Se puede usar en el teléfono móvil. Se puede rotar la figura y hacer capturas de pantalla. La interfaz es poco intuitiva y estéticamente fea.
<b>Tareas formativas vinculadas (link)</b>	FICHA-MODELO PARA EL DISEÑO DE PRÁCTICAS_desarrollo II_quick blocks
<b>Cómo utilizarlos en la formación de maestros</b>	Como los bloques multilink.

### 3. RÚBRICAS DE MATERIALES EDUCATIVOS DIGITALES

#### 3.1. Fractions Math Learning Center

Ítems sobre aspectos didácticos	Puntúa los ítems de [0-3]
1. Existen instrucciones o sugerencias sobre los posibles usos didácticos para el profesor y/o para el estudiante favoreciendo su autonomía.	0
2. El contenido es científicamente correcto, las representaciones de los objetos matemáticos son variadas, válidas y son adecuadas según la didáctica de las matemáticas. ( calidad didáctico-matemática)	2
3. Se fomenta la creatividad e innovación, la generación de nuevas ideas y formas llevar al aula el material. Además el material tiene potencial para estimular la reflexión, el razonamiento, la creatividad al ser integrado en una tarea.	1
4. Se puede ajustar el MED a distintos grupos/tipos de alumnos (por ejemplo niveles de conocimiento o ritmos de aprendizaje diferentes), es decir, el material permite la gestión de variables didácticas (a diferentes tipos de contenidos, de tareas, niveles de conocimiento de los alumnos, posibilidades de aprendizaje).	1
5. Las posibilidades de interacción y manipulación del MED son similares a las que ofrece el material físico.	3
6. El rango de valores de las variables del MED (atributos) es mayor que el del material físico.	2
<b>NOTA FINAL (18 máximo)</b>	<b>9</b>
Ítems sobre aspectos técnicos	Puntúa los ítems de [0,1]
7. El diseño del MED está bien organizado, es claro, conciso e intuitivo. Las imágenes, los audios y el texto son de calidad y no sobrecargan con mucha información. Los enlaces y botones funcionan adecuadamente y las interacciones son fluidas.	1
8. El manejo de la interfaz es intuitivo (por ejemplo, los contenidos e instrucciones se localizan fácilmente) y, si no lo es, existen instrucciones de uso muy claras y las diferentes configuraciones se pueden gestionar con facilidad.	1
9. El alumno puede utilizar el MED en cualquier dispositivo con conexión a internet.	0
10. El MED no falla durante su funcionamiento y no se ve afectado por los errores del usuario.	1
11. Se permite maximizar, minimizar, cambiar tamaño, guardar y compartir.	1
12. El MED es operable de forma directa sin necesidad de instalación o de descargas previas.	1
<b>NOTA TOTAL (nota máxima 6)</b>	<b>5</b>

## 4. VÍDEOS DE AULA

Videos	Asignaturas
<a href="https://earlymath.erikson.edu/describing-and-drawing-shapes-with-child-14/">https://earlymath.erikson.edu/describing-and-drawing-shapes-with-child-14/</a>	Juegos, materiales y situaciones con contenido matemático en Educación Infantil
<a href="https://www.youtube.com/watch?v=MrTO6pjuzVw">https://www.youtube.com/watch?v=MrTO6pjuzVw</a>	Matemáticas y su didáctica III
<a href="https://7164fb95116f472e71bc-31086263b0ac8d4cf7a3fc6ee18eb962.ssl.cf1.rackcdn.com/EMTR034.mp4">https://7164fb95116f472e71bc-31086263b0ac8d4cf7a3fc6ee18eb962.ssl.cf1.rackcdn.com/EMTR034.mp4</a>	Desarrollo del pensamiento lógico matemático y su didáctica I
<a href="https://youtu.be/zJKppcaYJGI">https://youtu.be/zJKppcaYJGI</a>	Desarrollo del pensamiento lógico matemático y su didáctica I
<a href="https://7164fb95116f472e71bc-31086263b0ac8d4cf7a3fc6ee18eb962.ssl.cf1.rackcdn.com/EMTR184.mp4">https://7164fb95116f472e71bc-31086263b0ac8d4cf7a3fc6ee18eb962.ssl.cf1.rackcdn.com/EMTR184.mp4</a>	Desarrollo del pensamiento lógico matemático y su didáctica I
<a href="https://7164fb95116f472e71bc-31086263b0ac8d4cf7a3fc6ee18eb962.ssl.cf1.rackcdn.com/EMTR058.mp4">https://7164fb95116f472e71bc-31086263b0ac8d4cf7a3fc6ee18eb962.ssl.cf1.rackcdn.com/EMTR058.mp4</a>	Desarrollo del pensamiento lógico matemático y su didáctica I
El problema de los joyeros: <a href="https://www.youtube.com/watch?reload=9&amp;v=Sc9O7TSD7qU">https://www.youtube.com/watch?reload=9&amp;v=Sc9O7TSD7qU</a>	Matemáticas y su Didáctica I, Desarrollo del Pensamiento Lógico-Matemático y su Didáctica I
Number talks: integer numbers, libros de Math Solutions con acceso a episodios de vídeo a través de códigos QR. Acceso desde la Biblioteca de Educación. Además web con recursos: <a href="https://mathsolutions.com/math-talk/resources/">https://mathsolutions.com/math-talk/resources/</a>	Matemáticas y su Didáctica I y Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático y su Didáctica I
Number talks: fractions, decimals and percentages. libros de Math Solutions con acceso a episodios de vídeo a través de códigos QR. Acceso desde la Biblioteca de Educación.	Matemáticas y su Didáctica II y Didáctica de las fracciones y de los números decimales

## 5. ANEXOS DOSSIER

### 5.1. FICHA DE LAS TAREAS FORMATIVAS

• Grado	
• Curso	
• Asignatura	

#### ENUNCIADO DE LA PRÁCTICA

• Título	
• Objetivos	
• Contenidos	
○ Matemáticos	
○ Didáctico-matemáticos	
• Competencias	
• Materiales	
• Consigna	
• Evaluación que realiza el estudiante de sí mismo o de la tarea (aportar modelo de informe si lo hubiere)	
• Referencias bibliográficas	

#### GUÍA DEL PROFESOR

• Motivo de la elección	
• Tipo de actividad	
○ Iniciación, desarrollo, consolidación.	
• Metodología	
○ Agrupamientos	
○ Rol del profesor	

○ Interacciones entre alumnos y alumnos-profesor	
○ otros	
● Temporalización	
● Evaluación	
○ Rúbricas	
● Otros aspectos a tener en cuenta	

## 5.2. FICHA DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS DIGITALES

FICHA DE LOS MATERIALES DIGITALES	
CAMPOS DESCRIPTORES	
Link	
Título del MED	
Pantallazo	
Descripción	
Tipo de MED	
Tipo de formato	
Fecha de integración/modificación	
Editor/Autor/Creador	
Idioma	
Licencia	
Palabras clave	
Grado de Maestro	
Asignatura/s del grado/s donde se puede utilizar	
Contenido matemático de la/s asignatura/s del grado/s	
Limitaciones y bondades del MED	
Tareas formativas vinculadas	
Cómo utilizarlos en la formación de maestros	

### 5.3. FICHA DE LA RÚBRICA DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS DIGITALES

<b>RÚBRICA DE LOS MATERIALES DIGITALES</b>	
<b>Ítems sobre aspectos didácticos</b>	<b>Puntúa los ítems de [0-3]</b>
1. Existen instrucciones o sugerencias sobre los posibles usos didácticos para el profesor y/o para el estudiante favoreciendo su autonomía.	
2. El contenido es científicamente correcto, las representaciones de los objetos matemáticos son variadas, válidas y son adecuadas según la didáctica de las matemáticas. ( calidad didáctico-matemática)	
3. Se fomenta la creatividad e innovación, la generación de nuevas ideas y formas llevar al aula el material. Además el material tiene potencial para estimular la reflexión, el razonamiento, la creatividad al ser integrado en una tarea.	
4. Se puede ajustar el MED a distintos grupos/tipos de alumnos (por ejemplo niveles de conocimiento o ritmos de aprendizaje diferentes), es decir, el material permite la gestión de variables didácticas (a diferentes tipos de contenidos, de tareas, niveles de conocimiento de los alumnos, posibilidades de aprendizaje).	
5. Las posibilidades de interacción y manipulación del MED son similares a las que ofrece el material físico.	
6. El rango de valores de las variables del MED (atributos) es mayor que el del material físico.	
<b>NOTA FINAL (18 máximo)</b>	<b>0</b>
<b>Ítems sobre aspectos técnicos</b>	<b>Puntúa los ítems de [0,1]</b>
7. El diseño del MED está bien organizado, es claro, conciso e intuitivo. Las imágenes, los audios y el texto son de calidad y no sobrecargan con mucha información. Los enlaces y botones funcionan adecuadamente las interacciones son fluidas.	
8. El manejo de la interfaz es intuitivo (por ejemplo, los contenidos e instrucciones se localizan fácilmente) y, si no lo es, existen instrucciones de uso muy claras y las diferentes configuraciones se pueden gestionar con facilidad.	
9. El alumno puede utilizar el MED en cualquier dispositivo con conexión a internet.	
10. El MED no falla durante su funcionamiento y no se ve afectado por los errores del usuario.	
11. Se permite maximizar, minimizar, cambiar tamaño, guardar y compartir.	
12. El MED es operable de forma directa sin necesidad de instalación o de descargas previas.	
<b>NOTA TOTAL (nota máxima 6)</b>	<b>0</b>